

2/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2006 The Thomson Corp. All rts. reserv.

013067166 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2000-239038/200021

Related WPI Acc No: 2000-239132; 2000-258719; 2000-273099; 2000-273100;  
2002-076692; 2002-076693; 2002-076694; 2002-091504

XRPX Acc No: N00-179463

**Data recording optical medium for recording information has specific  
information recording area for recording when data recording medium is  
loaded into particular recording device device-specific information0**

Patent Assignee: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (MATU ); MATSUSHITA DENKI  
SANGYO KK (MATU ); ISHIDA T (ISHI-I); MINAMINO J (MINA-I); NAKAMURA A  
(NAKA-I); SHOJI M (SHOJ-I)

Inventor: ISHIDA T; NAKAMURA A; SHOJI M; MINAMINO J

Number of Countries: 036 Number of Patents: 057

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week	
EP 984441	A1	20000308	EP 99118163	A	19990913	200021	B
WO 200016322	A1	20000323	WO 99JP3699	A	19990708	200023	
WO 200016323	A1	20000323	WO 99JP5007	A	19990914	200023	
AU 9946502	A	20000403	AU 9946502	A	19990708	200034	
US 6101159	A	20000808	US 99352211	A	19990713	200040	
			US 99379800	A	19990824		
JP 2000231715	A	20000822	JP 99187718	A	19990701	200045	
			JP 99210655	A	19990701		
JP 2000231716	A	20000822	JP 99187718	A	19990701	200045	
			JP 99210662	A	19990701		
JP 2000231717	A	20000822	JP 99187718	A	19990701	200045	
			JP 99210668	A	19990701		
JP 2000231718	A	20000822	JP 99187718	A	19990701	200045	
			JP 99210683	A	19990701		
JP 2000231719	A	20000822	JP 99187718	A	19990701	200045	
JP 2000231720	A	20000822	JP 99187718	A	19990701	200045	
			JP 99210673	A	19990701		
JP 2000231727	A	20000822	JP 99258799	A	19990913	200045	
JP 2000231728	A	20000822	JP 99258799	A	19990913	200045	
			JP 99287878	A	19990913		
JP 2000231729	A	20000822	JP 99258799	A	19990913	200045	
			JP 99287885	A	19990913		
JP 3099009	B2	20001016	JP 99258799	A	19990913	200054	
			JP 99287878	A	19990913		
JP 3099010	B2	20001016	JP 99258799	A	19990913	200054	
			JP 99287885	A	19990913		
EP 984441	B1	20001102	EP 99118163	A	19990913	200056	
			EP 99121452	A	19990913		
			EP 99121662	A	19990913		
JP 3100961	B2	20001023	JP 99187718	A	19990701	200056	
			JP 99210668	A	19990701		
JP 2000298840	A	20001024	JP 99187718	A	19990701	200059	
			JP 200086343	A	19990701		
JP 2000298841	A	20001024	JP 99187718	A	19990701	200059	
			JP 200086366	A	19990701		
→ US 6157609	A	20001205	US 99395218	A	19990914	200066	
			US 99427543	A	19991027		
DE 69900017	E	20001207	DE 99600017	A	19990913	200103	
			EP 99118163	A	19990913		
→ US 6175541	B1	20010116	US 99352211	A	19990713	200106	

→ {	US 6178148	B1	20010123	US 99379906	A	19990824	
				US 99352211	A	19990713	200107
	US 6181654	B1	20010130	US 99379799	A	19990824	
				US 99352211	A	19990713	200108
	US 6188656	B1	20010213	US 99379738	A	19990824	
	US 6212142	B1	20010403	US 99352211	A	19990713	200111
				US 99352211	A	19990713	200120
	US 6233211	B1	20010515	US 99379798	A	19990824	
				US 99352211	A	19990713	200129
	JP 2001118249	A	20010427	US 2000661561	A	20000914	
				JP 99258799	A	19990913	200130
	JP 2001118250	A	20010427	JP 2000291049	A	19990913	
				JP 99258799	A	19990913	200130
	BR 9913703	A	20010605	JP 2000291050	A	19990913	
				BR 9913703	A	19990708	200138
				WO 99JP3699	A	19990708	
→	US 20010005343	A1	20010628	US 99395218	A	19990914	200138
				US 2001783603	A	20010215	
	CN 1318194	A	20011017	CN 99810881	A	19990708	200213
	CN 1318195	A	20011017	CN 99810883	A	19990914	200213
	KR 2001085781	A	20010907	KR 2001703115	A	20010310	200218
	KR 2001085790	A	20010907	KR 2001703223	A	20010313	200218
→	US 6349081	B1	20020219	US 99395218	A	19990914	200221
				US 99427542	A	19991027	
→	US 6359846	B1	20020319	US 99395218	A	19990914	200224
	MX 2001002611	A1	20010601	MX 20012611	A	20010313	200235
	TW 452781	A	20010901	TW 99115815	A	19990914	200240
	AU 759949	B	20030501	AU 9946502	A	19990708	200339
	KR 390274	B	20030704	WO 99JP3699	A	19990708	200406
				KR 2001703115	A	20010310	
	CA 2340352	C	20040210	CA 2340352	A	19990708	200413
				WO 99JP3699	A	19990708	
	JP 3524035	B2	20040426	JP 99187718	A	19990701	200428
				JP 200086366	A	19990701	
	JP 2004227778	A	20040812	JP 200086343	A	19990701	200453
				JP 2004140738	A	20040511	
	JP 2004227779	A	20040812	JP 200086343	A	19990701	200453
				JP 2004140743	A	20040511	
	JP 2004281046	A	20041007	JP 99258799	A	19990913	200466
				JP 2004140722	A	20040511	
	JP 2004281047	A	20041007	JP 99258799	A	19990913	200466
				JP 2004140724	A	20040511	
	CN 1549249	A	20041124	CN 99810883	A	19990914	200516
				CN 20045590	A	19990914	
	KR 2004091132	A	20041027	KR 2004714342	A	20040913	200516
	CN 1555051	A	20041215	CN 99810881	A	19990708	200519
				CN 20047852	A	19990708	
→ {	US 20050180286	A1	20050818	US 99395218	A	19990914	200555
				US 2001783603	A	20010215	
				US 2005108845	A	20050419	
	US 20050185558	A1	20050825	US 99395218	A	19990914	200556
				US 2001783603	A	20010215	
				US 2005108866	A	20050419	
	US 20050201241	A1	20050915	US 99395218	A	19990914	200561
				US 2001783603	A	20010215	
				US 2005108824	A	20050419	
	JP 2005276437	A	20051006	JP 99258799	A	19990913	200566
				JP 2005144362	A	20050517	
	CN 1145942	C	20040414	CN 99810883	A	19990914	200610
	CN 1149555	C	20040512	CN 99810881	A	19990708	200617

Priority Applications (No Type Date): JP 98350100 A 19981209; JP 98259908 A 19980914

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

EP 984441 A1 E 72 G11B-007/125

Designated States (Regional): AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT

LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI

WO 200016322 A1 E G11B-007/125

Designated States (National): AU BR CA CN KR SG

WO 200016323 A1 E G11B-007/125

Designated States (National): CN ID KR MX

AU 9946502 A G11B-007/125 Based on patent WO 200016322

US 6101159 A G11B-007/0045 Div ex application US 99352211

JP 2000231715 A 25 G11B-007/00 Div ex application JP 99187718

JP 2000231716 A 26 G11B-007/00 Div ex application JP 99187718

JP 2000231717 A 25 G11B-007/00 Div ex application JP 99187718

JP 2000231718 A 28 G11B-007/00 Div ex application JP 99187718

JP 2000231719 A 32 G11B-007/00

JP 2000231720 A 25 G11B-007/00 Div ex application JP 99187718

JP 2000231727 A 44 G11B-007/007

JP 2000231728 A 35 G11B-007/007 Div ex application JP 99258799

JP 2000231729 A 34 G11B-007/007 Div ex application JP 99258799

JP 3099009 B2 32 G11B-007/007 Div ex application JP 99258799

Previous Publ. patent JP 2000231728

JP 3099010 B2 32 G11B-007/007 Div ex application JP 99258799

Previous Publ. patent JP 2000231729

EP 984441 B1 E G11B-007/125 Related to application EP 99121452

Related to application EP 99121662

Related to patent EP 987697

Related to patent EP 987698

Designated States (Regional): DE FR GB IT NL

JP 3100961 B2 22 G11B-007/0045 Div ex application JP 99187718

Previous Publ. patent JP 2000231717

JP 2000298840 A 22 G11B-007/0045 Div ex application JP 99187718

JP 2000298841 A 23 G11B-007/0045 Div ex application JP 99187718

US 6157609 A G11B-007/24 Div ex application US 99395218

DE 69900017 E G11B-007/125 Based on patent EP 984441

US 6175541 B1 G11B-007/0045 Div ex application US 99352211

US 6178148 B1 G11B-007/0045 Div ex application US 99352211

US 6181654 B1 G11B-007/0045 Div ex application US 99352211

US 6188656 B1 G11B-007/0045

US 6212142 B1 G11B-007/0045 Div ex application US 99352211

US 6233211 B1 G11B-007/0045 Div ex application US 99352211

Div ex patent US 6188656

JP 2001118249 A 34 G11B-007/0045 Div ex application JP 99258799

JP 2001118250 A 33 G11B-007/0045 Div ex application JP 99258799

BR 9913703 A G11B-007/125 Based on patent WO 200016322

US 20010005343 A1 G11B-007/12 Div ex application US 99395218

CN 1318194 A G11B-007/125

CN 1318195 A G11B-007/125

KR 2001085781 A G11B-007/004

KR 2001085790 A G11B-007/007

US 6349081 B1 G11B-005/09 Div ex application US 99395218

US 6359846 B1 G11B-007/00

MX 2001002611 A1 G11B-020/10

TW 452781 A G11B-007/00

AU 759949 B G11B-007/125 Previous Publ. patent AU 9946502

Based on patent WO 200016322

KR 390274 B G11B-007/004 Previous Publ. patent KR 2001085781

Based on patent WO 200016322  
 CA 2340352 C E G11B-007/125 Based on patent WO 200016322  
 JP 3524035 B2 21 G11B-007/0045 Div ex application JP 99187718  
 Previous Publ. patent JP 2000298841  
 JP 2004227778 A 32 G11B-007/0045 Div ex application JP 200086343  
 JP 2004227779 A 31 G11B-007/0045 Div ex application JP 200086343  
 JP 2004281046 A 52 G11B-007/0045 Div ex application JP 99258799  
 JP 2004281047 A 52 G11B-007/0045 Div ex application JP 99258799  
 CN 1549249 A G11B-007/00 Div ex application CN 99810883  
 KR 2004091132 A G11B-007/007  
 CN 1555051 A G11B-007/00 Div ex application CN 99810881  
 US 20050180286 A1 G11B-007/24 Div ex application US 99395218  
 Div ex application US 2001783603  
 Div ex patent US 6359846  
 US 20050185558 A1 G11B-007/0045 Div ex application US 99395218  
 Div ex application US 2001783603  
 Div ex patent US 6359846  
 US 20050201241 A1 G11B-007/0045 Div ex application US 99395218  
 Div ex application US 2001783603  
 Div ex patent US 6359846  
 JP 2005276437 A 52 G11B-007/0045 Div ex application JP 99258799  
 CN 1145942 C G11B-007/125  
 CN 1149555 C G11B-007/125

Abstract (Basic): EP 984441 A1

NOVELTY - At least one of a specific first pulse position  $T_u$  and a specific last pulse position  $T_d$  of a drive pulse sequence is required by the particular recording device to record the marks to the data recording medium.

DETAILED DESCRIPTION - The optical disc (1301) has a user data area (1302) and an area (1303). The latter records either the first drive pulse position  $T_u$  or last drive pulse position  $T_d$  value. Note further that area (1303) is recorded at the inside circumference of the disc using a sequence of pits and lands (marks and spaces). When this optical disc (1301) is loaded into the disc recorder, the optical head moves to area (1303) to read the optimum position information for the leading and trailing mark edges.

INDEPENDENT CLAIMS are included for:

(a) a recording reproduction device for information recording and information reproduction from a data recording medium

(b) a recording method for recording to data recording medium

USE - For recording information to this data recording medium such as optical disk.

ADVANTAGE - Easily determines the optimum positions the leading and trailing edges of each mark, for achieving optimized recording, even when the disc format, recording film composition, and recording apparatus characteristics vary.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing is a plan view of one of preferred embodiments of the present invention.

optical disc (1301)

user data area (1302)

area (1303)

pp; 72 DwgNo 13/38

Title Terms: DATA; RECORD; OPTICAL; MEDIUM; RECORD; INFORMATION; SPECIFIC; INFORMATION; RECORD; AREA; RECORD; DATA; RECORD; MEDIUM; LOAD; RECORD; DEVICE; DEVICE; SPECIFIC; INFORMATION

Derwent Class: T03; W04

International Patent Class (Main): G11B-005/09; G11B-007/00; G11B-007/004; G11B-007/0045; G11B-007/007; G11B-007/12; G11B-007/125; G11B-007/24; G11B-020/10

International Patent Class (Additional): G11B-007/0037; G11B-007/005;  
G11B-007/26; G11B-019/12  
File Segment: EPI

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-231727

(43)Date of publication of application : 22.08.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/007  
G11B 7/0045  
G11B 7/125  
G11B 7/24

(21)Application number : 11-258799

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 13.09.1999

(72)Inventor : SHOJI MAMORU  
MINAMINO JUNICHI  
NAKAMURA ATSUSHI  
ISHIDA TAKASHI

(30)Priority

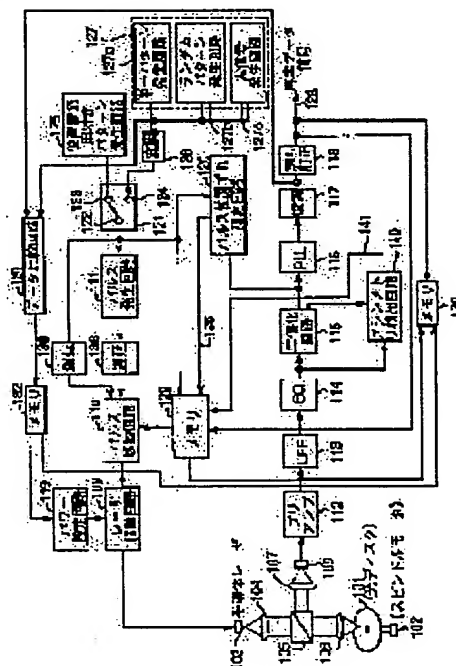
Priority number : 10259908 Priority date : 14.09.1998 Priority country : JP  
10350100 09.12.1998 JP

## (54) INFORMATION RECORDING MEDIUM AND RECORDING METHOD

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To record a mark on a correct position by obtaining the optimum moving amounts of a first pulse and a last pulse corresponding to the data pattern prior to the data recording.

**SOLUTION:** The reproduction of a signal on a track on which a specific pattern is recorded is carried out, and the specific edges interval in the signal binarized by a specified slice level in a binarization circuit 115 and converted to the signal string of 0, 1 is measured by a measuring circuit 120 for the positional deviation to pulse. The setting of the moving amounts of the first and last pulses of a pulse moving circuit 110 is updated so that the deviation amount between the measured edge interval and a normal value is reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、

該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体において、

データを記録するデータ記録領域と、

特定記録装置に情報記録媒体が装着された場合、その特定記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を、該特定記録装置の固有情報と共に記録するための特定情報記録領域と、

を有することを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 2】上記特定記録装置の固有情報は、該特定記録装置の製造会社名、製品番号、製造場所、製造年月日の少なくともいずれか一つであることを特徴とする請求項 1 記載の情報記録媒体。

【請求項 3】上記特定情報記録領域には、さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられる光ビームのパワーである前照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリの内少なくとも一つの情報を記録することを特徴とする請求項 1 記載の情報記録媒体。

【請求項 4】上記特定情報記録領域には、さらに上記前照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を記録することを特徴とする請求項 3 記載の情報記録媒体。

【請求項 5】上記特定情報記録領域には、さらにデータ領域の実データを記録するために用いられる光ビームのパワーである後照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数の内少なくとも一つの情報を記録することを特徴とする請求項 1 記載の情報記録媒体。

【請求項 6】上記特定情報記録領域には、さらに上記後照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を記録することを特徴とする請求項 5 記載の情報記録媒体。

【請求項 7】上記特定情報記録領域には、さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられるアシンメトリの情報を記録することを特徴とする請求項 1 記載の情報記録媒体。

【請求項 8】上記情報記録媒体は、さらに、該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの一般始端パルス位置  $T_u$  と一般終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を、予め記録しておく制御情報記録領

域を有することを特徴とする請求項 1 記載の情報記録媒体。

【請求項 9】上記特定情報記録領域には、複数の異なった記録装置に対し、それぞれの特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方と、該特定記録装置の固有情報との対を記録することを特徴とする請求項 1 記載の情報記録媒体。

【請求項 10】同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、

10 該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体であって、

データを記録するデータ記録領域と、 特定記録装置に情報記録媒体が装着された場合、その特定記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を、該特定記録装置の固有情報と共に記録するための特定情報記録領域と、 を

20 有する情報記録媒体が装着可能な記録再生装置において、  
情報記録媒体の所定の領域から情報記録媒体の固有の情報を読み出す再生手段と、  
読み出された固有の情報を保持するメモリを有することを特徴とするの記録再生装置。

【請求項 11】上記情報記録媒体の固有の情報は、該情報記録媒体の製造会社名、製品番号、製造場所、製造年月日の少なくともいずれか一つであることを特徴とする請求項 10 記載の記録再生装置。

【請求項 12】上記メモリには、さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられる光ビームのパワーである前照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリの内少なくとも一つの情報を記録することを特徴とする請求項 10 記載の記録再生装置。

【請求項 13】上記メモリには、さらに上記前照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を記録することを特徴とする請求項 12 記載の記録再生装置。

【請求項 14】上記メモリには、さらにデータ領域の実データを記録するために用いられる光ビームのパワーである後照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数の内少なくとも一つの情報を記録することを特徴とする請求項 10 記載の記録再生装置。

【請求項 15】上記メモリには、さらに上記後照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を記録することを特徴とする請求項 14 記載の記録再生装置。

50 【請求項 16】上記メモリには、さらに特定始端パルス

位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられるアシンメトリの情報を記録することを特徴とする請求項 9 記載の記録再生装置。

【請求項 17】 上記メモリには、さらに、上記特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を記録することを特徴とする請求項 10 記載の記録再生装置。

【請求項 18】 上記メモリには、装着された複数の異なった情報記録媒体に対し、それぞれの固有情報を記録することを特徴とする請求項 10 記載の記録再生装置。

【請求項 19】 同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、

該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体であって、

データを記録するデータ記録領域と、 特定記録装置に情報記録媒体が装着された場合、その特定記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を、該特定記録装置の固有情報と共に記録するための特定情報記録領域と、 を有する情報記録媒体に記録する方法において、該特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を決定し、その後、該データ記録領域に、データを記録することを特徴とする記録方法。

【請求項 20】 上記特定始端パルス位置  $T_u$  は、パターン信号のマーク部およびその直前のスペース部の長さにより求められ、上記特定終端パルス位置  $T_d$  は、パターン信号のマーク部およびその直後のスペース部の長さにより求められることを特徴とする請求項 19 記載の記録方法。

【請求項 21】 上記特定始端パルス位置  $T_u$  は、記録すべきパターン信号のマーク部の先頭エッジである第 1 基準点  $R_1$  と、該複数の駆動パルスのファーストパルスの始端エッジとの時間差  $T_F$  で表される一方、上記特定終端パルス位置  $T_d$  は、記録すべきパターン信号のマーク部の終端エッジと所定の位置関係にある第 2 基準点  $R_2$  と、該複数の駆動パルスのラストパルスの終端エッジとの時間差  $T_L$  で表されることを特徴とする請求項 19 記載の記録方法。

【請求項 22】 上記パターン信号には  $DSV$  を 0 にするための調整信号が含まれていることを特徴とする請求項 20 記載の方法。

【請求項 23】 上記特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方の決定は、情報記録媒体の特定情報記録領域を再生し、必要な情報を

得て行うことを特徴とする請求項 19 記載の方法。

【請求項 24】 上記特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方の決定は、情報記録媒体が装着された特定記録再生装置のメモリ情報を読み出し、必要な情報を得て行うことを特徴とする請求項 19 記載の方法。

【請求項 25】 上記特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方の決定された情報は、該特定記録装置の固有情報と共に上記情報記録媒体の上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 19 記載の方法。

【請求項 26】 上記特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方の決定された情報は、上記情報記録媒体の固有の情報と共に、上記特定記録装置のメモリに記録することを特徴とする請求項 19 記載の方法。

【請求項 27】 さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられる光ビームのパワーである前照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリの内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 19 記載の方法。

【請求項 28】 さらに上記前照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 27 記載の方法。

【請求項 29】 さらにデータ領域の実データを記録するために用いられる光ビームのパワーである後照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数の内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 19 記載の方法。

【請求項 30】 さらに上記後照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 29 記載の方法。

【請求項 31】 さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられるアシンメトリの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 19 記載の情報記録媒体。

【請求項 32】 同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、

該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体であって、

データを記録するデータ記録領域と、 特定記録装置に情報記録媒体が装着された場合、その特定記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動

パルスの特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を、該特定記録装置の固有情報と共に記録するための特定情報記録領域と、を有する情報記録媒体に記録する方法において、マークを記録するための光ビームの照射パワーを決定し、

その後、該特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を決定することを特徴とする記録方法。

【請求項 33】上記光ビームの照射パワーの決定は、予め決められた所定のパターン信号を情報記録媒体に記録することにより決定されることを特徴とする請求項 32 記載の記録方法。

【請求項 34】上記所定のパターン信号には単一信号が含まれていることを特徴とする請求項 33 記載の記録方法。

【請求項 35】上記所定のパターン信号には DSV を 0 にするための調整信号が含まれていることを特徴とする請求項 33 記載の方法。

【請求項 36】情報記録媒体に記録された所定のパターン信号は、再生され、記録用の所定のパターン信号と、再生された所定のパターン信号とを比較し、両パターン信号の差が所定値以下となるように照射パワーを決定することを特徴とする請求項 33 記載の記録方法。

【請求項 37】上記予め決められた所定のパターン信号は、情報記録媒体に予め記録されていることを特徴とする請求項 33 記載の記録方法。

【請求項 38】上記予め決められた所定のパターン信号は、記録装置に予め記録されていることを特徴とする請求項 33 記載の記録方法。

【請求項 39】固有の情報記録媒体について決定された照射パワーは、該固有の情報記録媒体に記録しておくことを特徴とする請求項 33 記載の記録方法。

【請求項 40】固有の情報記録媒体について決定された照射パワーは、該固有の情報記録媒体の情報と共に、記録装置に記録しておくことを特徴とする請求項 33 記載の記録方法。

【請求項 41】さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられる光ビームのパワーである前照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリの内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 32 記載の方法。

【請求項 42】さらに上記前照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 41 記載の方法。

【請求項 43】さらにデータ領域の実データを記録するために用いられる光ビームのパワーである後照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マ

ジン定数の内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 32 記載の方法。

【請求項 44】さらに上記後照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 43 記載の方法。

【請求項 45】同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、

該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体であって、

データを記録するデータ記録領域と、特定記録装置に情報記録媒体が装着された場合、その特定記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を、該特定記録装置の固有情報と共に記録するための特定情報記録領域と、を有する情報記録媒体に記録する方法において、該特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を決定し、

その後、マークを記録するための光ビームの照射パワーを決定することを特徴とする記録方法。

【請求項 46】上記光ビームの照射パワーの決定は、予め決められた所定のパターン信号を情報記録媒体に記録することにより決定されることを特徴とする請求項 45 記載の記録方法。

【請求項 47】上記予め決められた所定のパターン信号は、情報記録媒体に予め記録されていることを特徴とする請求項 46 記載の記録方法。

【請求項 48】上記予め決められた所定のパターン信号は、記録装置に予め記録されていることを特徴とする請求項 46 記載の記録方法。

【請求項 49】固有の情報記録媒体について決定された照射パワーは、該固有の情報記録媒体に記録しておくことを特徴とする請求項 46 記載の記録方法。

【請求項 50】固有の情報記録媒体について決定された照射パワーは、該固有の情報記録媒体の情報と共に、記録装置に記録しておくことを特徴とする請求項 46 記載の記録方法。

【請求項 51】さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられる光ビームのパワーである前照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリの内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 45 記載の方法。

【請求項 52】さらに上記前照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記

録することを特徴とする請求項 5 1 記載の方法。

【請求項 5 3】さらにデータ領域の実データを記録するために用いられる光ビームのパワーである後照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数の内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 4 5 記載の方法。

【請求項 5 4】さらに上記後照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 5 3 記載の方法。

【請求項 5 5】さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられるアシンメトリの情報を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 4 5 記載の情報記録媒体。

【請求項 5 6】同心円 状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、

該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マ

ークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体であって、  
データを記録するデータ記録領域と、 特定記録装置に情報記録媒体が装着された場合、その特定記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を、該特定記録装置の固有情報と共に記録するための特定情報記録領域と、 を有する情報記録媒体に記録する方法において、  
記録された信号の周波数が異なっても、再生信号において同じレベルの群遅延が得られるように群遅延を補正し、

その後、該特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を決定することを特徴とする記録方法。

【請求項 5 7】上記群遅延の補正は、所定長さのスペース部を有するテスト信号を情報記録媒体に記録することにより行うことを特徴とする請求項 5 6 記載の記録方法。

【請求項 5 8】上記テスト信号は、情報記録媒体に予め記録されているエンボス信号を用いることを特徴とする請求項 5 7 記載の記録方法。

【請求項 5 9】上記テスト信号は、情報記録媒体の特定領域に予め記録されていることを特徴とする請求項 5 7 記載の記録方法。

【請求項 6 0】上記テスト信号は、記録装置に予め記録されていることを特徴とする請求項 5 7 記載の記録方法。

【請求項 6 1】上記群遅延の補正は、上記テスト信号を再生した信号のジッタが最小になるように行うことを特

徴とする請求項 5 7 記載の記録方法。

【請求項 6 2】さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられる光ビームのパワーである前照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリの内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 5 6 記載の方法。

10 【請求項 6 3】さらに上記前照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 6 2 記載の方法。

【請求項 6 4】さらにデータ領域の実データを記録するために用いられる光ビームのパワーである後照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数の内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 5 6 記載の方法。

20 【請求項 6 5】さらに上記後照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 6 4 記載の方法。

【請求項 6 6】さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられるアシンメトリの情報を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 5 6 記載の情報記録媒体。

30 【請求項 6 7】同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、  
該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マ

ークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体において、  
データを記録するデータ記録領域と、  
凹凸のピット列で予めコントロールデータを記録したコントロールデータゾーンとを有し、  
該コントロールデータには、記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの始端パルス位置  $T_u$  と終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方と、該始端パルス位置  $T_u$  と終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられる光ビームのパワーである前照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリの内少なくとも一つの情報とが含まれていることを特徴とする情報記録媒体。

40 【請求項 6 8】同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、  
該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マ

50 ークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録

媒体において、  
データを記録するデータ記録領域と、  
凹凸のピット列で予めコントロールデータを記録したコントロールデータゾーンとを有し、  
該コントロールデータには、記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの始端パルス位置T<sub>u</sub>と終端パルス位置T<sub>d</sub>の少なくともいずれか一方と、該データ領域の実データを記録するために用いられる光ビームのパワーである後照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数の内少なくとも一つの情報とが含まれていることを特徴とする情報記録媒体。

【請求項69】同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、  
該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体において、  
データを記録するデータ記録領域と、  
凹凸のピット列で予めコントロールデータを記録したコントロールデータゾーンとを有し、  
該コントロールデータには、記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの始端パルス位置T<sub>u</sub>と終端パルス位置T<sub>d</sub>の少なくともいずれか一方と、前記パルス位置を決定するために用いられるアシンメトリ情報とが含まれていることを特徴とする情報記録媒体。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は記録可能な情報記録媒体、および情報記録媒体への光学情報の記録方法に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】情報記録媒体に光学情報、特にデジタル情報を記録再生する装置は、大容量のデータを記録再生する手段として注目されている。

【0003】記録可能な光学的情報記録媒体の一つに相変化型光ディスクがある。相変化型光ディスクへの記録は、半導体レーザの光ビームを回転するディスクに照射し、記録膜を加熱融解させることで行う。その光ビーム強度の強弱により記録膜の到達温度および冷却過程が異なり、記録膜の相変化が起こる。

【0004】光ビーム強度が強い時は、高温状態から急速に冷却するので記録膜がアモルファス化し、また光ビーム強度が比較的弱いときは、中高温状態から徐々に冷却するので記録膜が結晶化する。アモルファス化した部分を通常マークと呼び、マークとマークの間の結晶化した部分を通常スペースと呼ぶ。そしてこのマークとスペースに二値情報を記録する。通常光ビーム強度が強い時

のレーザパワーをピークパワー、光ビーム強度が弱い時のレーザパワーをバイアスパワーと呼ぶ。

【0005】再生時は、記録膜が相変化を起こさない程度に弱い光ビームを照射し、その反射光を検出する。通常アモルファス化したマーク部分は反射率が低く、結晶化したスペース部分は反射率が高い。よってマーク部分とスペース部分の反射光量の違いを検出して再生信号を得る。

【0006】相変化型光ディスクへのデータの記録方式として、マークポジション記録方式（またはPPM方式）とマークエッジ記録方式（またはPWM方式）があり、通常はマークエッジ記録方式の方が情報記録密度が高くなる。

【0007】マークエッジ記録方式では、マークポジション記録方式と比較して長いマークを記録する。相変化型光ディスクにピークパワーを照射して長いマークを記録すると、記録膜の熱蓄積のために、マークの後半部ほど半径方向の幅が太くなる。これはダイレクトオーバーライトしたとき消し残りが発生したり、再生時にトラック間の信号クロストークが発生するなど、信号品質を大きく損ねる。

【0008】また、記録密度を高めるために、記録するマークおよびスペースの長さを短くすることが考えられるが、この場合、特にスペース長が短くなると、記録したマークの終端の熱がスペース部分を伝導して次のマークの始端の温度分布に影響を与えたり、逆に次に記録したマークの始端の熱が前のマークの終端の冷却過程に影響を与えたりする熱干渉が生じる。従来の記録法で熱干渉が生じると、マークのエッジ位置が変動することになり、再生時の誤り率が増加するという課題があった。

【0009】以上の様な課題に対して、特開平7-129959号（米国特許第5,490,126号、第5,636,194号）において、マークエッジ記録のマークに相当する部分を、一定幅の始端部分、一定周期のパルス状の中間部分、一定幅の終端部分に分解した信号とし、これで2値のレーザ出力を高速にスイッチングして記録した。

【0010】すると長いマークの中間部分は一定周期のパルス状にレーザ電流を駆動することによりマーク形成に必要な最小限のパワーを照射するのでマーク幅が広がりずほぼ一定幅となり、マークの始端部分、終端部分には一定幅のレーザ光が十分に照射されるので、ダイレクトオーバーライト時にも、形成されるマークのエッジ部分のジッターが増加しなかった。

【0011】更にマークの始端部分と終端部分の位置を、マーク長が小さいときとマーク前後のスペース長が小さいときにこれを検出し、マーク長やスペース長が大きいときの位置とは変化させて記録することにより、熱干渉に起因するピークシフトを記録時に補償することが可能になった。

#### 【0012】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】しかしながら特願 5-279513号では、マーク始端部分と終端部分の最適な位置を求める手法について言及されていない。

【0013】最適な手法が確立されていなければ、最適記録自体の信頼性が低かったり、最適記録が実現できても、最適位置の過剰な探索による時間の浪費や回路コストの浪費につながる。

【0014】また、マーク始端部分と終端部分の位置をデータに応じて変化させるという手法は、データの高密度化を実現するために発明されたが、記録するマークのエッジが熱的な影響で動くという微妙な現象は、ディスクの構造や記録膜組成、および記録装置の特性に依存するところが大きく、これらが少しでも異なると、最適な記録を行えないという課題があった。

【0015】本発明は上記課題を鑑み、ディスクの構造や記録膜組成、および記録装置の特性が異なっても、マーク始端部分とマーク終端部分の最適な位置を簡単に求めて、最適な記録を行えるような情報記録媒体、記録装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するため、本発明の第1の観点は、同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体において、データを記録するデータ記録領域と、特定記録装置に情報記録媒体が装着された場合、その特定記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を、該特定記録装置の固有情報と共に記録するための特定情報記録領域と、を有することを特徴とする情報記録媒体である。

【0017】第2の観点によれば、上記特定記録装置の固有情報は、該特定記録装置の製造会社名、製品番号、製造場所、製造年月日の少なくともいずれか一つであることを特徴とする第1の観点到記載の情報記録媒体である。

【0018】第3の観点によれば、上記特定情報記録領域には、さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられる光ビームのパワーである前照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリの内少なくとも一つの情報を記録することを特徴とする第1の観点到記載の情報記録媒体である。

【0019】第4の観点によれば、上記特定情報記録領域には、さらに上記前照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を記録することを特徴とする第3の

観点到記載の情報記録媒体である。

【0020】第5の観点によれば、上記特定情報記録領域には、さらにデータ領域の実データを記録するために用いられる光ビームのパワーである後照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数の内少なくとも一つの情報を記録することを特徴とする第1の観点到記載の情報記録媒体である。

【0021】第6の観点によれば、上記特定情報記録領域には、さらに上記後照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を記録することを特徴とする第5の観点到記載の情報記録媒体である。

【0022】第7の観点によれば、上記特定情報記録領域には、さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられるアシンメトリの情報を記録することを特徴とする第1の観点到記載の情報記録媒体である。

【0023】第8の観点によれば、上記情報記録媒体は、さらに、該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの一般始端パルス位置  $T_u$  と一般終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を、予め記録しておく制御情報記録領域を有することを特徴とする第1の観点到記載の情報記録媒体である。

【0024】第9の観点によれば、上記特定情報記録領域には、複数の異なった記録装置に対し、それぞれの特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方と、該特定記録装置の固有情報との対を記録することを特徴とする第1の観点到記載の情報記録媒体である。

【0025】第10の観点は、同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体であって、データを記録するデータ記録領域と、特定記録装置に情報記録媒体が装着された場合、その特定記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を、該特定記録装置の固有情報と共に記録するための特定情報記録領域と、を有する情報記録媒体が装着可能な記録再生装置において、情報記録媒体の所定の領域から情報記録媒体の固有の情報を読み出す再生手段と、読み出された固有の情報を保持するメモリを有することを特徴とするの記録再生装置である。

【0026】第11の観点によれば、上記情報記録媒体の固有の情報は、該情報記録媒体の製造会社名、製品番号、製造場所、製造年月日の少なくともいずれか一つであることを特徴とする第10の観点到記載の記録再生装置である。



【0027】第12の観点によれば、上記メモリには、さらに特定始端パルス位置 $T_u$ と特定終端パルス位置 $T_d$ の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられる光ビームのパワーである前照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリの内少なくとも一つの情報を記録することを特徴とする第10の観点に記載の記録再生装置である。

【0028】第13の観点によれば、上記メモリには、さらに上記前照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を記録することを特徴とする第12の観点に記載の記録再生装置である。

【0029】第14の観点によれば、上記メモリには、さらにデータ領域の実データを記録するために用いられる光ビームのパワーである後照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数の内少なくとも一つの情報を記録することを特徴とする第10の観点に記載の記録再生装置である。

【0030】第15の観点によれば、上記メモリには、さらに上記後照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を記録することを特徴とする第14の観点に記載の記録再生装置である。

【0031】第16の観点によれば、上記メモリには、さらに特定始端パルス位置 $T_u$ と特定終端パルス位置 $T_d$ の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられるアシンメトリの情報を記録することを特徴とする第9の観点に記載の記録再生装置である。

【0032】第17の観点によれば、上記メモリには、さらに、上記特定始端パルス位置 $T_u$ と特定終端パルス位置 $T_d$ の少なくともいずれか一方を記録することを特徴とする第10の観点に記載の記録再生装置である。

【0033】第18の観点によれば、上記メモリには、装着された複数の異なった情報記録媒体に対し、それぞれの固有情報を記録することを特徴とする第10の観点に記載の記録再生装置である。

【0034】第19の観点は、同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体であって、データを記録するデータ記録領域と、特定記録装置に情報記録媒体が装着された場合、その特定記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの特定始端パルス位置 $T_u$ と特定終端パルス位置 $T_d$ の少なくともいずれか一方を、該特定記録装置の固有情報と共に記録するための特定情報記録領域と、を有する情報記録媒体に記録する方法において、該特定始端パルス位置 $T_u$ と特定終端パルス位置 $T_d$ の少なくともいずれか一方を決定し、その後、該データ記録領域に、データを記録することを特徴とする記録方法であ

る。

【0035】第20の観点によれば、上記特定始端パルス位置 $T_u$ は、パターン信号のマーク部およびその直前のスペース部の長さにより求められ、上記特定終端パルス位置 $T_d$ は、パターン信号のマーク部およびその直後のスペース部の長さにより求められることを特徴とする第19の観点に記載の記録方法である。

【0036】第21の観点によれば、上記特定始端パルス位置 $T_u$ は、記録すべきパターン信号のマーク部の先頭エッジである第1基準点 $R_1$ と、該複数の駆動パルスのファーストパルスの始端エッジとの時間差 $TF$ で表される一方、上記特定終端パルス位置 $T_d$ は、記録すべきパターン信号のマーク部の終端エッジと所定の位置関係にある第2基準点 $R_2$ と、該複数の駆動パルスのラストパルスの終端エッジとの時間差 $TL$ で表されることを特徴とする第19の観点に記載の記録方法である。

【0037】第22の観点によれば、上記パターン信号にはDSVを0にするための調整信号が含まれていることを特徴とする第20の観点に記載の方法である。

【0038】第23の観点によれば、上記特定始端パルス位置 $T_u$ と特定終端パルス位置 $T_d$ の少なくともいずれか一方の決定は、情報記録媒体の特定情報記録領域を再生し、必要な情報を得て行うことを特徴とする第19の観点に記載の方法である。

【0039】第24の観点によれば、上記特定始端パルス位置 $T_u$ と特定終端パルス位置 $T_d$ の少なくともいずれか一方の決定は、情報記録媒体が装着された特定記録再生装置のメモリ情報を読み出し、必要な情報を得て行うことを特徴とする第19の観点に記載の方法である。

【0040】第25の観点によれば、上記特定始端パルス位置 $T_u$ と特定終端パルス位置 $T_d$ の少なくともいずれか一方の決定された情報は、該特定記録装置の固有情報と共に上記情報記録媒体の上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする第19の観点に記載の方法である。

【0041】第26の観点によれば、上記特定始端パルス位置 $T_u$ と特定終端パルス位置 $T_d$ の少なくともいずれか一方の決定された情報は、上記情報記録媒体の固有の情報と共に、上記特定記録装置のメモリに記録することを特徴とする第19の観点に記載の方法である。

【0042】第27の観点によれば、さらに特定始端パルス位置 $T_u$ と特定終端パルス位置 $T_d$ の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられる光ビームのパワーである前照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリの内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする第19の観点に記載の方法である。

【0043】第28の観点によれば、さらに上記前照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記

特定情報記録領域に記録することを特徴とする第27の観点に記載の方法である。

【0044】第29の観点によれば、さらにデータ領域の実データを記録するために用いられる光ビームのパワーである後照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数の内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする第19の観点に記載の方法である。

【0045】第30の観点によれば、さらに上記後照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする第29の観点に記載の方法である。

【0046】第31の観点によれば、さらに特定始端パルス位置 $T_u$ と特定終端パルス位置 $T_d$ の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられるアシンメトリの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする第19の観点に記載の情報記録媒体である。

【0047】第32の観点は、同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体であって、データを記録するデータ記録領域と、特定記録装置に情報記録媒体が装着された場合、その特定記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの特定始端パルス位置 $T_u$ と特定終端パルス位置 $T_d$ の少なくともいずれか一方を、該特定記録装置の固有情報と共に記録するための特定情報記録領域と、を有する情報記録媒体に記録する方法において、マークを記録するための光ビームの照射パワーを決定し、その後、該特定始端パルス位置 $T_u$ と特定終端パルス位置 $T_d$ の少なくともいずれか一方を決定することを特徴とする記録方法である。

【0048】第33の観点によれば、上記光ビームの照射パワーの決定は、予め決められた所定のパターン信号を情報記録媒体に記録することにより決定されることを特徴とする第32の観点に記載の記録方法である。

【0049】第34の観点によれば、上記所定のパターン信号には単一信号が含まれていることを特徴とする第33の観点に記載の記録方法である。

【0050】第35の観点によれば、上記所定のパターン信号にはDSVを0にするための調整信号が含まれていることを特徴とする第33の観点に記載の方法である。

【0051】第36の観点によれば、情報記録媒体に記録された所定のパターン信号は、再生され、記録用の所定のパターン信号と、再生された所定のパターン信号とを比較し、両パターン信号の差が所定値以下となるように照射パワーを決定することを特徴とする第33の観点

に記載の記録方法である。

【0052】第37の観点によれば、上記予め決められた所定のパターン信号は、情報記録媒体に予め記録されていることを特徴とする第33の観点に記載の記録方法である。

【0053】第38の観点によれば、上記予め決められた所定のパターン信号は、記録装置に予め記録されていることを特徴とする第33の観点に記載の記録方法である。

【0054】第39の観点によれば、固有の情報記録媒体について決定された照射パワーは、該固有の情報記録媒体に記録しておくことを特徴とする第33の観点に記載の記録方法である。

【0055】第40の観点によれば、固有の情報記録媒体について決定された照射パワーは、該固有の情報記録媒体の情報と共に、記録装置に記録しておくことを特徴とする第33の観点に記載の記録方法である。

【0056】第41の観点によれば、さらに特定始端パルス位置 $T_u$ と特定終端パルス位置 $T_d$ の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられる光ビームのパワーである前照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリの内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする第32の観点に記載の方法である。

【0057】第42の観点によれば、さらに上記前照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする第41の観点に記載の方法である。

【0058】第43の観点によれば、さらにデータ領域の実データを記録するために用いられる光ビームのパワーである後照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数の内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする第32の観点に記載の方法である。

【0059】第44の観点によれば、さらに上記後照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする第43の観点に記載の方法である。

【0060】第45の観点は、同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体であって、データを記録するデータ記録領域と、特定記録装置に情報記録媒体が装着された場合、その特定記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの特定始端パルス位置 $T_u$ と特定終端パルス位置 $T_d$ の少なくともいずれか一方を、該特定記録装置の固



有情報と共に記録するための特定情報記録領域と、有する情報記録媒体に記録する方法において、該特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を決定し、その後、マークを記録するための光ビームの照射パワーを決定することを特徴とする記録方法である。

【0061】第46の観点によれば、上記光ビームの照射パワーの決定は、予め決められた所定のパターン信号を情報記録媒体に記録することにより決定されることを特徴とする第45の観点に記載の記録方法である。

【0062】第47の観点によれば、上記予め決められた所定のパターン信号は、情報記録媒体に予め記録されていることを特徴とする第46の観点に記載の記録方法である。

【0063】第48の観点によれば、上記予め決められた所定のパターン信号は、記録装置に予め記録されていることを特徴とする第46の観点に記載の記録方法である。

【0064】第49の観点によれば、固有の情報記録媒体について決定された照射パワーは、該固有の情報記録媒体に記録しておくことを特徴とする第46の観点に記載の記録方法である。

【0065】第50の観点によれば、固有の情報記録媒体について決定された照射パワーは、該固有の情報記録媒体の情報と共に、記録装置に記録しておくことを特徴とする第46の観点に記載の記録方法である。

【0066】第51の観点によれば、さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられる光ビームのパワーである前照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリの内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする第45の観点に記載の方法である。

【0067】第52の観点によれば、さらに上記前照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする第51の観点に記載の方法である。

【0068】第53の観点によれば、さらにデータ領域の実データを記録するために用いられる光ビームのパワーである後照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数の内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする第45の観点に記載の方法である。

【0069】第54の観点によれば、さらに上記後照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする第53の観点に記載の方法である。

【0070】第55の観点によれば、さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともい

ずれか一方値を決定するために用いられるアシンメトリの情報を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする第45の観点に記載の情報記録媒体である。

【0071】第56の観点は、同心円 状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体であ

て、データを記録するデータ記録領域と、特定記録装置に情報記録媒体が装着された場合、その特定記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を、該特定記録装置の固有情報と共に記録するための特定情報記録領域と、

有する情報記録媒体に記録する方法において、記録された信号の周波数が異なっても、再生信号において同じレベルの群遅延が得られるように群遅延を補正し、その後、該特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を決定することを特徴とする記録方法である。

【0072】第57の観点によれば、上記群遅延の補正は、所定長さのスペース部を有するテスト信号を情報記録媒体に記録することにより行うことを特徴とする第56の観点に記載の記録方法である。

【0073】第58の観点によれば、上記テスト信号は、情報記録媒体に予め記録されているエンボス信号を用いることを特徴とする第57の観点に記載の記録方法である。

【0074】第59の観点によれば、上記テスト信号は、情報記録媒体の特定領域に予め記録されていることを特徴とする第57の観点に記載の記録方法である。

【0075】第60の観点によれば、上記テスト信号は、記録装置に予め記録されていることを特徴とする第57の観点に記載の記録方法である。

【0076】第61の観点によれば、上記群遅延の補正は、上記テスト信号を再生した信号のジッタが最小になるように行うことを特徴とする第57の観点に記載の記録方法である。

【0077】第62の観点によれば、さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられる光ビームのパワーである前照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリの内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする第56の観点に記載の方法である。

【0078】第63の観点によれば、さらに上記前照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする第62の

観点に記載の方法である。

【0079】第64の観点によれば、さらにデータ領域の実データを記録するために用いられる光ビームのパワーである後照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数の内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする第56の観点に記載の方法である。

【0080】第65の観点によれば、さらに上記後照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする第64の観点に記載の方法である。

【0081】第66の観点によれば、さらに特定始端パルス位置T<sub>u</sub>と特定終端パルス位置T<sub>d</sub>の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられるアシンメトリの情報を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする第56の観点に記載の情報記録媒体である。

【0082】第67の観点は、同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体において、データを記録するデータ記録領域と、凹凸のビット列で予めコントロールデータを記録したコントロールデータゾーンとを有し、該コントロールデータには、記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの始端パルス位置T<sub>u</sub>と終端パルス位置T<sub>d</sub>の少なくともいずれか一方と、該始端パルス位置T<sub>u</sub>と終端パルス位置T<sub>d</sub>の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられる光ビームのパワーである前照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリの内少なくとも一つの情報とが含まれていることを特徴とする情報記録媒体である。

【0083】第68の観点は、同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体において、データを記録するデータ記録領域と、凹凸のビット列で予めコントロールデータを記録したコントロールデータゾーンとを有し、該コントロールデータには、記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの始端パルス位置T<sub>u</sub>と終端パルス位置T<sub>d</sub>の少なくともいずれか一方と、該データ領域の実データを記録するために用いられる光ビームのパワーである後照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数の内少なくとも一つの情報とが含まれていることを特徴とする情報記録媒体である。

【0084】第69の観点は、同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体において、データを記録するデータ記録領域と、凹凸のビット列で予めコントロールデータを記録したコントロールデータゾーンとを有し、該コントロールデータには、記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの始端パルス位置T<sub>u</sub>と終端パルス位置T<sub>d</sub>の少なくともいずれか一方と、前記パルス位置を決定するために用いられるアシンメトリ情報とが含まれていることを特徴とする情報記録媒体である。

【0085】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態における光学情報の記録方法について図面を参照しながら説明する。図1は本発明による実施の形態の光学情報の記録装置、すなわち光ディスク装置のブロック図である。

【0086】図1において、101は光ディスク、102はスピンドルモータ、103は半導体レーザ、104はコリメータレンズ、105はビームスプリッタ、106は対物レンズ、107は集光レンズ、108は光検出器、109はレーザ駆動回路、110はパルス移動回路、111はパルス発生回路、112はブリアンプ、113はローパスフィルタ、114は再生イコライザ、115は2値化回路、116はPLL、117は復調回路、118は誤り訂正回路、119はパワー設定回路、120はパルス位置ずれ測定回路、121はスイッチ、122、123、124はスイッチの接点、125は位置調節用特定パターン発生回路、126は変調回路、127は記録データ発生回路、128は再生データ信号、129はメモリ、130はメモリ、131はデータ比較回路、132はメモリである。記録データ発生回路127には単一パターン発生回路127a、ランダムパターン発生回路127b、実信号発生回路127cが含まれる。

【0087】さらに、図1において、138、139は同じ遅延量を持った遅延回路、140はアシンメトリ検出回路である。

【0088】メモリ129には、2つのテーブルが保持され、この2つのテーブルは本発明によって図5(a)に示すように修正が加えられ、修正後の2つのテーブルに書き換えられる。

【0089】メモリ132は、レーザを駆動するためのパワー（ピークパワーとバイアスパワーがある）を決定するための情報を保持すると共に、最終的に決定されたパワーの最適値を保持する。

【0090】メモリ130は、光ディスクに予め書き込まれている光ディスクの固有情報（光ディスクの製造

会社名、製品番号、製造場所、製造年月日、ディスク構造、記録膜組成など）、 後で説明する調整方式、 メモリ 1 2 9 に修正されて上書きされた 2 つのテーブル、及び メモリ 1 3 2 に最終的に決定されたパワーの最適値を保持する。なお、メモリ 1 3 0 には、複数枚の異なった光ディスクについて、それぞれ上記内容 ， ， ， が保持される。従って、ある光ディスクが装着され、データ記録を行う場合、その光ディスクについて既に上記内容 ， ， ， が保持されていれば、記録に必要な前準備の情報、特に ， の情報を再び求める動作を行うことなく、直ちにデータ記録が実行される。

【0091】図37にメモリ130におけるデータのレイアウトを示す。上記内容は、図37のディスク固有情報nに含まれ、上記内容は、パルス位置情報に含まれ、上記内容は、前照射パワー(temporary powerとも言う)情報、後照射パワー(operational powerとも言う)情報に含まれる。記録装置にディスクが装着されると、まずディスクからディスク固有情報が読み出される。読み出されたディスク固有情報と、メモリ130に記録されたディスク固有情報が比較され、同一のものがメモリ130に記録されているかどうかを判断する。

【0092】同一のものが記録されていない場合、すなわち、記録装置に新たなディスクが装着された場合は、ディスク固有情報、前照射パワー情報、後照射パワー情報、パルス位置情報がワンセットとして、メモリ130に記録される。この場合、前照射パワー情報、後照射パワー情報、パルス位置情報を試し書き等を行って得るために数秒から十数秒の時間を必要とする。

【 0 0 9 3 】 同一のものが記録されている場合、すなわち、記録装置に以前同じディスクが装着されたことがある場合は、メモリ 1 3 0 から同一と判断されたディスク固有情報に属する前照射パワー情報、後照射パワー情報、パルス位置情報が読み出される。読み出された前照射パワー情報、後照射パワー情報はメモリ 1 3 2 に送られる一方、パルス位置情報はメモリ 1 2 9 に送られる。この場合、前照射パワー情報、後照射パワー情報、パルス位置情報をメモリから読み出すだけなので、これら情報を得るため必要な数秒から十数秒の時間を省くことができる。

【0094】このように、 $n$ 枚の異なったディスクが装着されれば、 $n$ 個のセットのディスク固有情報、前照射パワー情報、後照射パワー情報、パルス位置情報がメモリ130に記録される。好ましい実施の形態においては、 $n$ 個のセットを複数箇所、たとえば2箇所で記録する。このようにすれば、メモリ130の一箇所が傷や汚れによりデータの再生できなくても、他方の個所のデータを再生することが出来る。

【0095】図2は光ディスク101の平面図である。図2において、201はデータ記録領域、202は試し記録領域である。

【0096】図1において、光ディスク101が装着されると、半導体レーザ103、コリメータレンズ104、ビームスプリッタ105、対物レンズ106、集光レンズ107、光検出器108等で構成された光ヘッドは、マーク始端部分と終端部分の最適な位置を求めるための領域202に移動する。

【0097】なお領域202は光ディスク101の内周側に設けられた、試し記録をするためのユーザ領域以外の記録領域（たとえばドライブテストゾーン）とする。

なお、上記領域は光ディスクの外周側にあっても良いし、内周側と外周側の両方にあっても良い。このときスイッチ１２１において、接点１２２は接点１２３とつながっている。なお通常のデータの記録時には、接点１２２は接点１２４とつながり、記録データ発生回路１２７の出力信号が変調回路１２６で変調された信号がパルス発生回路１１１へ入力される。

【００９８】まずパワー設定回路１１９によりピークパワー、バイアスパワーがレーザ駆動回路１０９に設定される。続いて位置調整用特定パターン発生回路１２５の出力信号がスイッチ１２１を介してパルス発生回路１１１に入力される。以降の信号の流れを図３を用いて説明する。

【0099】図3において、301は位置調整用特定パターン発生回路125の出力信号である第1の特定パターン信号、302はパルス発生回路111の出力信号、303はパルス移動回路110の出力信号、304は信号303のようにピークパワー、バイアスパワーを変調して記録した結果、光ディスク101のトラック上に生成されるマークの模式図である。301、302、303は同じ時間軸上で発生するわけではないが、分かりやすくするために、対応する箇所が縦に並ぶように図示してある。

【0100】第1の特定パターン信号301において、309、311、313、315、317、319はディスク上でマークとなるマーク部であり、310、312、314、316、318、320はディスク上でスペースとなるスペース部である。320の後方は再び309となる。すなわち第1の特定パターン信号301は309～320を連続させたパターンである。

【0101】例えばRun Length Limited (2, 10) 変調方式のデータをマークエッジ記録方式で記録する場合、最短の3 Tから最長の11 Tまでのマークおよびスペースが存在する。ここでTは基準周期を表わしており、309はマークとなる6 T信号（以下6 Tマーク部）、310は6 Tスペース部、311は3 Tマーク部、312は6 Tスペース部、313は6 Tマーク部、314は6 Tスペース部、315は6 Tマーク部、316は4 Tスペース部、317は6 Tマーク部、318は6 Tスペース部、319は7 Tマーク部、320は6 Tスペース部である。

【0102】なお、一定期間のマーク部とスペース部の総和の差をDSVとしたときに、DSVが0でないときに限り、DSVを略0にするための信号319、320を入れることにより、再生時に直流成分もしくは低周波成分の少ない信号を得ることができる。直流成分もしくは低周波成分が多い信号を再生すると、二値化回路115において、誤った0、1の信号列に変換される危険がある。そこで第1の特定パターン信号301では、7Tマーク部319を補助信号として挿入し、DSVを略0にする。すなわち、パターン信号301は、マーク部309、311、313、315、317、319の期間の総和(34T)と、スペース部310、312、314、316、318、320の総和(34T)とが等しくなるように構成されている。DSVの計算は、マーク部の期間をプラス、スペース部の期間をマイナスで加算して行われる。したがって、パターン信号301のDSVは、0になる。第1の特定パターン信号301は、パルス発生回路111でパルス列に変換され、信号302が出力される。3Tから11Tまでの各マーク部に対応するパルスがパルス発生回路111から出力される状態を図4に示す。図4において、6T信号を例にとって説明すると、先頭にあるパルス401をファーストパルスと呼び、最後尾にあるパルス404をラストパルスと呼ぶ。またファーストパルスとラストパルスの間にあるパルス402とパルス403をマルチパルスと呼び、一定周期のパルスで構成されている。

【0103】マルチパルスの個数は6Tのマークには2個あり、7Tのマークには3個、5Tのマークには1個というように、マークがTだけ長くなるごとにマルチパルスの個数が1つ増え、Tだけ短くなるごとにマルチパルスの個数が1つ減る。従って4Tのマークはファーストパルスとラストパルスのみで構成され、マルチパルスはない。また3Tのマークは一つのパルスで構成される。

【0104】なお本実施の形態では、ファーストパルスの時間長さを1.5T、ラストパルスの時間長さを0.5T、マルチパルスの長さを0.5Tとしているが、光ディスク媒体101の構成によっては、この時間長さでなくても良い。またマルチパルスの数や周期も上記に限定されるものではない。

【0105】パルス発生回路111の出力信号302は、パルス移動回路110に入力され、ファーストパルスとラストパルスの位置が移動した信号303が出力される。図5にファーストパルスの位置とラストパルスの位置を移動させる際の、マーク部長、スペース部長の分類を示す。

【0106】図5(a)は、修正が行われた後のテーブルを示し、図5(b)は、かかる修正が行われる前のテーブルを示す。図5(a)のテーブルの中の記号3S3M、4S3M等は、一種のアドレスであり、テーブルの

中のどの分類かをしめすと共に、そのアドレスにかかれた値をも表す。アドレスと見た場合、たとえば、3S3Mは、3Tのスペース部の後に3Tのマーク部が続く信号の場合をあらわす。後で説明するように、3S3Mで示された箇所には、ファーストパルスの移動量TFの値であって、3Tのスペース部の後に3Tのマーク部が続く場合に必要な移動量の値が記憶される。この移動量TFの値は、あるひとつのテスト用の光ディスクに対して、たとえば試行錯誤的に求められ、図5(a)のテーブルを完成する。完成されたテーブルの内容は、テスト用の光ディスクと同じ組成を有する光ディスクの全てに記憶させる。図5(b)の左のテーブルには、所定の初期値が記憶されている。図5(b)の右のテーブルも同様に、ラストパルスの移動量の修正前の初期値が記憶されている。

【0107】ファーストパルスの位置、すなわち始端パルス位置Tuは、マーク部と直前のスペース部に応じて変化し、本実施の形態ではマーク部、スペース部ともに3T信号、4T信号、5T以上の信号の計3通りに分類し、マーク部とスペース部の組み合わせにより最大9通りの移動量を設定する。

【0108】同様にラストパルスの位置、すなわち終端パルス位置Tdは、マーク部と直後のスペース部に応じて変化し、本実施の形態ではマーク部、スペース部ともに3T信号、4T信号、5T以上の信号の計3通りに分類し、マーク部とスペース部の組み合わせにより最大9通りの移動量を設定する。

【0109】移動量の設定についての詳しい説明は、本願出願人の先の出願(特願平11-185298、アメリカ合衆国特許出願番号SN09/352,211、欧州特許出願番号99113060.0)に開示されており、その内容は、本願の一部を構成するものとする。

【0110】図33は、図3の信号301における6Tマーク部317と、それに対応する信号302の部分の拡大図が示されている。この場合、6Tマーク部317の直前には、4Tスペース部316が存在している。4Tスペース部があって6Tマーク部がある場合は、図5(a)の左のテーブルにある4S5Mの分類に当てはまる。ここで、この分類に書き込まれるファーストパルス移動量TFの初期値の修正について説明する。

【0111】図1の装置において、パターン発生回路125からパターン信号301が生成される。このパターン信号301は、パルス発生回路111に送られると共に、遅延回路139、パルス位置ずれ測定回路120、およびメモリ129にも送られる。メモリ129には予め図5(b)に示す2つのテーブルが記憶されている。パルス位置ずれ測定回路120では、パターン信号301が記憶され、再生時に再生信号との比較に用いられる。パルス発生回路111からは、パターン信号の記録に必要なパルス信号302が出力される。たとえば、図

4の上2段に示すように、パターン信号301のマーク部の立ち上がりエッジに応じて、パルス発生回路111からは、ファーストパルス401が出力され、それに続いてマルチパルス402、403、ラストパルス404が出力される。

【0112】パルス信号302は、遅延回路138で所定時間（たとえば13T）遅延されて、パルス移動回路110に送られる。メモリ129においては、送られてきたパターン信号301を分析し、過去10T以上の期間内において、図5（a）の18分類3S3M、3S4M、3S5M、4S3M、4S4M、4S5M、5S3M、5S4M、5S5M、3M3S、4M3S、5M3S、3M4S、4M4S、5M4S、3M5S、4M5S、5M5Sの内のいずれかひとつに該当するものがあるかどうかを検出する。たとえば、パターン発生回路125からパターン信号301における4Tスペース部316と、それに続く6Tマーク部317が出力された場合、メモリ129は分類4S5M属する信号が送り出されたことを検出する。この検出に応答して、メモリ129は、テーブルの4S5M<sub>0</sub>に記憶されている移動量を読み出し、パルス移動回路110に送る。初回の場合は、移動量の初期値4S5M<sub>0</sub>が読み出される。パルス移動回路110では、所定時間遅れて送られてきたパルス信号202のファーストパルスを、移動量の初期値4S5M<sub>0</sub>に基づいて移動させる。

【0113】図1、図33を用いて、ファーストパルスの移動について説明する。パルス移動回路110は、所定パターン、たとえば4S5M（4Tスペース部216と6Tマーク部217の連続）で分類されるパターンが、間もなく遅延回路139から送られてくると、メモリ129から知らされると共に、その分類4S5M<sub>0</sub>に対応する移動量TFをメモリ129から受ける。パルス移動回路110は、遅延回路139から送られてくる6Tマーク部317の立ち上がりパルスエッジ、すなわち図33のR1のタイミングでカウントを開始し、移動量TFをカウントする。遅延回路138から送られてきたファーストパルスは、パルス移動回路110においてカウント期間、すなわち、移動量TFだけ遅らされて出力される。

【0114】従って、図33に示すように、ファーストパルス移動量TFは、例えば信号301の立ち上がりエッジR1を基準とした場合、その基準R1からの時間差で表される。一例として、パルス移動量TFは3ns程度である。ファーストパルスはパルス幅を変更することなく移動される。

【0115】図3のパターン信号には、上述した図5（a）の18分類の内、4つの分類が存在する。すなわち、期間321に現れる分類3M5S、期間322に現れる分類5S3M、期間323に現れる分類4S5M、期間324に現れる5M4Sである。従って、パターン

信号301により、4つの分類に対応するパルス信号の移動が行われる。

【0116】このように移動されたパルスに従って、レーザ駆動が行われ、マークの記録が実行される。図3に記録マーク304を示す。好ましい実施の形態においては、図3に示すパターン信号301（309から320まで）は、繰り返し出力され、トラック1周にわたり記録される。トラック1周の記録が終わると、そのトラック1周が再生される。再生は、光検出器108から得られた光信号が電気信号に変換されて、プリアンプ112、ローパスフィルタ113、イコライザ114、2値化回路115において処理され、2値化回路115から再生信号305が出力される。再生信号305は、パルス位置ずれ測定回路120に入力される。パルス位置ずれ測定回路120には、トラック1周からの再生信号305が繰り返し入力され、分類に対応した期間321、322、323、324が個別に読み取られ、それぞれ期間の平均値が個別に求められる。

【0117】パルス位置ずれ測定回路120では、記録時に記録されたパターン信号301から得られた分類に対応した期間321、322、323、324と、再生された信号305から得られた同期間の平均値をそれぞれ比較し、パルスの位置ずれが生じているかどうかを検出する。上述の例について説明すれば、パターン信号301におけるスペース部316とマーク部317とを加えた時間と、再生信号305における対応した期間324の平均値とを比較し、両者の差を求める。差がある場合はパルスの位置ずれが生じていると判断され、その差はメモリ129に送られる。メモリ129では、その差が、移動量の初期値4S5M<sub>0</sub>が原因となって生じたものであるので、移動量の初期値4S5M<sub>0</sub>を、差に応じて増減させ、移動量の修正を行い、修正された値を分類4S5Mに上書きする。

【0118】上述の説明では、一回の帰還ループ（110、109、108、112、115、120、126、129）により修正された値が分類4S5Mに上書きされたが、帰還を複数回行ってもよい。以上のようにして、図33におけるファーストパルス移動量TFの修正を行う。

【0119】同様にラストパルスの移動量は、マーク部と直後のスペース部に依って変化し、本実施の形態ではマーク部、スペース部ともに3T、4T、5T以上の計3通りに分類し、マーク部とスペース部の組み合わせにより最大9通りの移動量を設定する。ラストパルスもファーストパルスと同様な方法でパルス移動量TLの修正を行う。

【0120】また、図33に示すように、上述と同様にしてラストパルス移動量TLが修正される。ラストパルス移動量TLは、マーク部の終端エッジから2T前方にずれた新たな基準R2から、ラストパルスの終端エッジ

までの時間間隔を言い、ファーストパルスで説明した上記の帰還ループにより、この時間間隔が修正される。TLは本実施の形態では11ns程度である。ここでTLの値が変わってもラストパルスの幅は変化せず、本実施の形態では同じ幅のまま時間軸を移動する。

【0121】図3において、306は修正された移動量のテーブル(図5(a))を用いて得られたパルス移動回路110の出力信号、307はこの出力信号によって記録されたマーク、308は、このマークによって再生された再生信号を示す。修正前の移動量のテーブル(図5(b))を用いて得られた再生信号305は、オリジナルのパターン信号301とは誤差を生じているが、修正後の移動量のテーブル(図5(a))を用いて得られた再生信号308は、オリジナルのパターン信号301とはほとんど誤差を生じていない。

【0122】以上の説明においては、図3のパターン信号301を用いて、18分類の内、4つの分類について移動量の修正を行ったが、残りの分類の修正は、別のパターン信号を用いて行われる。図6のパターン信号601を用いて、分類4M5S、5S4M、3S5M、5M3Sについて移動量の修正を行う。図7のパターン信号701を用いて、分類4M4S、3M3S、4S4M、3S3Mについて移動量の修正を行う。図8のパターン信号801を用いて、分類4M3S、4S3Mについて移動量の修正を行う。図9のパターン信号901を用いて、分類3M4S、3S4Mについて移動量の修正を行う。

【0123】なお分類5M5S、5S5Mについては、ある初期値を定めても良いし、もしくは図32のパターン信号3201を用いて、移動量の修正を行う。なお、分類5M5S、5S5Mについて移動量の修正は、マーク、スペース共にもっとも長い周期ものであり熱干渉の影響がもっとも少ない分類であるため、各遅延量は少なく、他の遅延量を決める参考基準として用いることができるため他の分類の修正より先に行うほうが好ましい。

なおパターン信号の記録前は、図5(b)に示すように、所定の初期値が設定されている。この初期値は、個別的に経験的に求められた値でもよいし、全て同じ値であってよい。同じ値の例としては、たとえば、図5

(b)の左のテーブルにあっては、5S5Mの場合におけるファーストパルス移動量の値、例えば1nsでもよい。また、同図の右のテーブルにあっては、5M5Sに設定されている値でもよい。なお、この場合、図4に示すように、ファーストパルス401とマルチパルス402の間の時間長さが0.5Tになるように分類5S5Mに設定される値を決定し、マルチパルス403とラストパルス404の間の時間長さが0.5Tになるように分類5M5Sに設定される値を決定する。なお分類5S5Mと分類5M5Sに設定される値を他の方法で求めても良い。

【0124】一例を図32に示す。図32において、3201は特定パターン信号発生回路125の出力信号である6T単一周周期信号、3202はパルス発生回路111の出力信号、3203はパルス移動回路110の出力信号、3204は信号303のようにピークパワー、バイアスパワーを変調して記録した結果、光ディスク101のトラック上に生成されるマークの模式図である。3201、3202、3203は同じ時間軸上にはないが、分かりやすくするために、対応する箇所が縦に並ぶように図示してある。図32のパターン信号は、6T間隔でマークとスペースが連続する単一周周期信号であり、上述した図5(a)の18分類の内、5S5M、5M5Sの2つの分類が存在する。図32において信号3203に従ってレーザ駆動が行われ、マークの記録が実行される。好ましい実施の形態においては、図32に示すパターン信号3201は、繰り返され、トラック1周にわたり記録される。トラック1周の記録が終わると、そのトラック1周が再生される。再生は、光検出器108から得られた光信号が電気信号に変換されて、プリアンプ112、ローパスフィルタ113、イコライザ114において処理され、イコライザ114から再生信号3205が出力されて、アシンメトリ検出回路140および二値化回路115に入力される。二値化回路115は、二値化回路の出力信号において、マークに対応する出力レベルと、スペースに対応する出力レベルの間隔が等しくなるようにスライスレベル信号3209を調整し、上記スライスレベル信号3209がアシンメトリ測定回路140に入力される。アシンメトリ測定回路では再生信号3205の最小値3210と最大値3211の平均値と、スライスレベル信号3212とを比較し、両者の差もしくは比が規定範囲外であるときは、3204におけるマーク部分とスペース部分の長さがずれており、このずれはファーストパルスおよびラストパルスの位置ずれに起因していると判断され、両者の差の正負に応じて例えばファーストパルスとラストパルスが反対方向に同一時間だけ移動するように、移動量の初期値5S5M<sub>0</sub>と5M5S<sub>0</sub>を修正し、メモリ129に修正された値を上書きする。一回の帰還ループ(110、109、108、112、114、115、140、129)により修正された値5S5Mおよび5M5Sが上書きされてもよいし、帰還を複数回行ってよい。以上のように6Tマークが正しい長さで記録されるように5S5Mと5M5Sが決定される。基準となるマークの物理的な長さを正しくすることにより、他の分類のマークも正しい長さになり、よりジッタの少ない記録が実現できる。

【0125】ここで、さらに図38の表に示したオプションについて説明する。

【0126】図15に示される光ディスク1501において、1503に、ディスク製造時の最適な、もしくは代表的なマーク始端部分と終端部分の位置情報に加え

10

20

30

40

50



て、上記アシンメトリの情報を記録してもよい。一般的にアシンメトリは小さい方が望ましいが、ディスクの記録膜構成等に依存して、わずかながら最適な値が異なる。

【0127】例えば図32において、 $((3215+3214)/2-3216)/(3215-3214)$ の値が1.05となるときの最適である場合に、ディスクに最適なアシンメトリの値(1.05もしくは1.05に所定の演算を施した値)を記録しておくことにより、より詳細に分類5S5Mと分類5M5Sに設定される値を求めることができる。

【0128】パルス移動回路110の出力信号303はレーザ駆動回路109に入力され、信号303におけるHレベルの時間がピークパワーで発光し、Lレベルの時間がバイアスパワーで発光することにより図3の304に示す様なマーク列が形成される。

【0129】再生時には、半導体レーザ103から出射されたレーザ光はコリメータレンズ104で平行光にされた後、ビームスプリッタ105に入射され、ビームスプリッタ105を透過した光は、対物レンズ106によって集光されて光スポットとして光ディスク101に照射される。

【0130】光ディスク101で反射された光は、対物レンズ106で集光され、再びビームスプリッタ105に進み、ビームスプリッタ105で反射された光は、集光レンズ107により集光され、光検出器108に結像される。

【0131】光検出器108において光量は電気信号に変換されて、プリアンプ112に輸入されて増幅される。さらにプリアンプ112の出力信号はローパスフィルタ113で高域周波数の信号を遮断され、イコライザ114で波形等価が行われ、2値化回路115において所定のスライスレベルより2値化され、0、1の信号列に変換された信号305が出力され、パルス位置ずれ測定回路120に輸入される。パルス位置ずれ測定回路120は、特定のエッジのエッジ間隔もしくはエッジ間隔のジッタを測定し、ここでは信号305における特定のエッジ間隔321、322、323、324を測定する。

【0132】図3におけるエッジ間隔321が正規の9Tよりも長い場合には、バス126を介して、図5

(a)のラストパルス移動量3M5Sの設定を、現在の値3M5S<sub>0</sub>から、ずれの分だけ小さくする。同様に、エッジ間隔322が正規の9Tよりも長い場合には、バス126を介して、図5(a)のファーストパルス移動量5S3Mを、現在の値5S5M<sub>0</sub>から、ずれの分だけ大きくする。同様に、エッジ間隔323、324についても、それぞれのずれの分だけ4S5Mの値、5M4Sの値を更新する。

【0133】4つの設定の更新が終了すると、再度第1

の特定パターン信号301を記録し、エッジ間隔を測定する。4つのエッジ間隔の全てについて同時に、正規の値と測定したエッジ間隔との差が一定値以下になるまで同様のサイクルを繰り返す。

【0134】第1の特定パターン信号の記録が終了すると第2の特定パターン信号を記録する。図6において、601は位置調整用特定パターン発生回路125の出力信号である第2の特定パターン信号、602はパルス発生回路111の出力信号、603はパルス移動回路110の出力信号を示す。604は信号603によって記録され、光ディスク101のトラック上に生成されるマークを示す。以下、第1の特定パターンの場合と同様のやり方で、図5(a)のファーストパルス5S4M、3S5Mおよびラストパルス4M5S、5M3Sの設定を更新する。

【0135】第2の特定パターン信号の記録が終了すると第3の特定パターン信号を記録する。図7において、701は位置調整用特定パターン発生回路125の出力信号である第3の特定パターン信号、702はパルス発生回路111の出力信号、703はパルス移動回路110の出力信号を示す。704は信号703によって記録され、光ディスク101のトラック上に生成されるマークを示す。図17では710~711の10T(6Tスペース/4Tマーク)と、712~713の10T(4Tマーク、10Tスペース)が重なり、連続する波形となって現れるため、被測定信号710~711が次の被測定信号712~713と重なり、被測定信号を正確に分離して測定することが難しくなる。そこで2つの10Tの長さがほぼ同一になるとジッタが最小になることを利用してジッタメータ等で代用して測定できる。上記以外は第1の特定パターンの場合と同様のやり方で、図5(a)のファーストパルス4S4M、3S3M、ラストパルス4M4S、3M3Sの設定を更新する。

【0136】なお第3の特定パターンにおいてエッジのジッタが最小になる条件は、エッジの間隔が正規の時間になる条件と等価である。例えばエッジ間隔729、730が共に正規の9Tの時間間隔になっていれば、9Tのエッジ間隔のジッタも最小となるが、少なくともどちらか一方が9Tから少しでもずれていれば9Tのエッジ間隔のジッタも大きくなる。

【0137】第3の特定パターン信号の記録が終了すると第4の特定パターン信号を記録する。図8において、801は位置調整用特定パターン発生回路125の出力信号である第4の特定パターン信号、802はパルス発生回路111の出力信号、803はパルス移動回路110の出力信号を示す。804は信号803によって記録され、光ディスク101のトラック上に生成されるマークを示す。以下、第1の特定パターンの場合と同様のやり方で、図5(a)のファーストパルス4S3M、およびラストパルス4M3Sの設定を更新する。

【0138】第4の特定パターン信号の記録が終了すると第5の特定パターン信号を記録する。図9において、901は位置調整用特定パターン発生回路125の出力信号である第5の特定パターン信号、902はパルス発生回路111の出力信号、903はパルス移動回路110の出力信号を示す。904は信号903によって記録され、光ディスク101のトラック上に生成されるマークを示す。以下、第4の特定パターンの場合と同様のやり方で、図5(a)のファーストパルス3S4M、ラストパルス3M4Sの設定を更新する。

【0139】以上のように、データの記録に先立って、マークの始端位置を、記録するマーク部およびその前のスペース部の長さにより求め、マークの終端位置を、記録するマーク部およびその後のスペース部の長さにより求めることにより、記録時の熱蓄積や熱干渉の影響を記録時に補償して、ジッターの少ない記録を実現することができる。

【0140】さらに、実際に記録する記録装置を用いて光ディスクに試し記録を行い、マークの始端位置、終端位置を決定することにより、特定の記録装置と特定の光ディスクの組み合わせに対する最適なマークの始端位置、終端位置を得ることが出来る。

【0141】なお本実施の形態では、第1の特定パターンから第5の特定パターンを試し記録して、エッジの間隔が正規の時間になるように、もしくはエッジ間隔のジッタが最小になるように調整するが、試し記録により入力信号に応じたマークの始端位置、終端位置を決定することができるのであれば、他の特定パターンでも良く、また他の調整方法でも良い。なお本実施の形態では、特定パターン信号の記録前は、図5(b)に示すように、マーク、スペースとも5T以上の場合における、ファーストパルスの設定である5S5Mと、ラストパルスの設定である5M5Sが、全てのマーク部に適応されているが、例えばファーストパルス位置の5S5Mと4S5Mと3S5Mの3つの設定に着目した場合、3つともマーク長が同じで、直前のスペース長のみが異なるので、設定値の大きさを比較した際に、 $5S5M < 4S5M < 3S5M$ もしくは、 $5S5M > 4S5M > 3S5M$ と単調性を示しやすい。

【0142】図10はファーストパルスの設定において $5S5M < 4S5M < 3S5M$ となる場合の一例の説明図である。スペース長が短くなるほど、直前のマークからの熱が伝わって、直後のマークの始端部分が伸びる。

【0143】図11はラストパルスの設定において $5S5M < 4S5M < 3S5M$ となる場合の一例の説明図である。スペース長が短くなるほど、直後のマークの始端部分からの熱が、直前のマークの終端部分に伝わり、直前のマークの終端部分が徐冷になって後退する。

【0144】始端位置、終端位置のスペースに対する変化の方向や大きさは、ディスク構造や、膜組成に依存す

るが、単調性を利用すれば、例えばファーストパルス位置の5S5Mと3S5Mの設定が決定した際に、4S5Mの初期値を5S5Mと3S5Mの平均値とすることにより、4S5Mの設定を決定するまでに必要な試し記録の回数を減らすことができる。

【0145】同様に例えばファーストパルス位置の5S4Mと4S4Mの設定が決定した際に、3S4Mの初期値を4S4Mとする、もしくは例えば $5S4M < 4S4M$ のときに、4S4Mと5S4Mの差を4S4Mから減じた値を初期値とすることにより、3S4Mの設定するまでに必要な試し記録の回数を減らすことができる。

【0146】以上のように図5(a)における各設定の縦方向の関係を利用することによって、試し記録の回数を減らすことができる。

【0147】なお本実施の形態では、ファーストパルス、ラストパルスはマーク、スペースの組み合わせに応じて移動するとしているが、ファーストパルス、ラストパルスのパルス幅を変化させる記録方式においても同様の方法で、パルス幅の最適化を行うことができる。一例を図12に示す。

【0148】図12は光ディスク1201の平面図である。図12において、1202はデータ領域である。1203は入力信号に応じたファーストパルス、ラストパルスの調整方式を決定するための情報が記録されている領域であり、ディスクの最内周に凹凸のピット列で構成されている。1204は試し記録領域である。試し記録に先だって領域1203を再生することにより、調整方式が、例えばファーストパルス、ラストパルスを移動させる方式なのか、もしくはパルス幅を変化させる方式なのかを知ることができる。

【0149】次に図1の記録装置に、図13に示される光ディスク1301を装着した場合について説明する。図13において1302はデータ領域である。1303はディスク製造時の最適な、もしくは代表的なマーク始端部分と終端部分の少なくともいずれか一方の位置情報、すなわち駆動パルスの始端パルス位置 $T_u$ と終端パルス位置 $T_d$ の少なくともいずれか一方の値、が記録されている領域であり、ディスクの最内周に凹凸のピット列で構成されている。

【0150】光ディスク1301が記録装置に装着されると、光ヘッドは、上記マーク始端部分と終端部分の最適な位置情報が記録されている領域1303に移動して、上記領域1303を再生し、再生データ信号128が、パルス位置設定回路129に入力され、マーク始端部分と終端部分の最適な位置情報が、バス126を介してパルス移動回路110に設定される。

【0151】以上のように、光ディスク1301の領域1303に記録された、入力信号に応じたマーク始端位置と終端位置の最適な位置情報を再生し、記録装置に設定することにより、試し記録を行うことなく、ディスク



構造や記録膜等の光ディスクのタイプが異なっても、最適な記録を行うことができる。

【0152】なお領域1303に記録されているマーク始端部分と終端部分の最適な位置情報は、全てのディスクごとに求めなくても良く、ディスクごとのばらつきが小さければ、同一のディスク構造、同一の記録膜組成のディスクから求めた値が、代表値として記録されていて良い。

【0153】また、図14は光ディスク1401の平面図である。図14において1402はデータ領域である。1403は入力信号に応じたファーストパルス、ラストパルスの調整方式を決定するための情報が記録されている領域であり、ディスクの最内周に凹凸のビット列で構成されている。1404はディスク製造時の最適な、もしくは代表的なマーク始端部分と終端部分の少なくともいずれか一方の位置情報が記録されている領域であり、ディスクの最内周に凹凸のビット列で構成されている。領域1403を再生することにより、調整方式が、例えばファーストパルス、ラストパルスを移動させる方式なのか、もしくはパルス幅を変化させる方式なのかも知ることができる。

【0154】なおディスクに照射される光スポットの形状の違い等、記録装置側にばらつきがあると、記録に最適なマーク始端部分とマーク終端部分の最適な位置は異なるので、特定の領域に記録されているディスク製造時における最適な、もしくは代表的な位置情報を再生して、その状態を初期値として試し記録を行っても良い。

【0155】これにより、ディスク構造や記録膜等の違いによらず、唯一の初期値から試し記録を始める場合に比べて、ディスク製造時の最適な位置を初期値とすることにより、データを記録する際の最適な位置が決定されるまでに繰り返される特定パターンの記録の回数が減り、最適化に要する時間を短縮することができる。一例を図15に示す。

【0156】図15は光ディスク1501の平面図である。図15において1502はデータ領域である。1503はディスク製造時の最適な、もしくは代表的なマーク始端部分と終端部分の位置情報が記録されている領域であり、ディスクの最内周に凹凸のビット列で構成されている。1504は試し記録領域である。領域1503を再生した後に、領域1504にて試し記録を行うことにより、唯一の設定値でデータの記録を行う場合に比べて、より最適な記録を実現することができる。

【0157】また、図16は光ディスク1601の平面図である。図16において1602はデータ領域である。1603は入力信号に応じたファーストパルス、ラストパルスの調整方式を決定するための情報が記録されている領域であり、ディスクの最内周に凹凸のビット列で構成されている。1604はディスク製造時の最適な、もしくは代表的なマーク始端部分と終端部分の位置

情報が記録されている領域であり、ディスクの最内周に凹凸のビット列で構成されている。領域1603を再生することにより、調整方式が、例えばファーストパルス、ラストパルスを移動させる方式なのか、もしくはパルス幅を変化させる方式なのかも知ることができる。1605は試し記録領域である。領域1603、1604を再生した後に、領域1605にて試し記録を行うことにより、唯一の設定値でデータの記録を行う場合に比べて、より最適な記録を実現することができる。

10 【0158】次に図1の記録装置に、図17に示される光ディスク1701を装着した場合について説明する。図17において1702はデータ領域である。1703はディスク製造時の最適な、もしくは代表的なマーク始端部分と終端部分の位置情報(一般)が記録されている領域であり、ディスクの最内周に凹凸のビット列で構成されている。1704は試し記録を行う領域である。1705は上記試し記録により決定された結果のデータであるマーク始端部分と終端部分の位置情報(特定)を記録する領域である。

20 【0159】この場合、試し記録により決定された結果のデータと共に、試し記録を行った記録装置の固有情報(たとえば記録装置の製造会社名、製品番号、製造場所、製造年月日など)を領域1705に記録する。

【0160】このように、領域1705に試し記録により決定された結果のデータと、試し記録を行った記録装置の固有情報を対として記録することにより、光ディスク1701を同じ記録装置に装着してデータを記録する際に、上記領域1705を再生してマーク始端部分と終端部分の位置情報(特定)を得ることにより、試し記録を行わなくても、記録装置のばらつきを考慮した記録を実現することができる。

【0161】なお、領域1705には、複数対の、試し記録により決定された結果のデータと、試し記録を行った記録装置の固有情報を記録することが出来る。

【0162】さらに次回に光ディスク1701を上記記録装置に装着してデータを記録する際に、領域1705を再生してマーク始端部分と終端部分の位置情報(特定)を得た後に、領域1704において試し記録を行うことにより、唯一の初期値から試し記録を始める場合や、凹凸のビット列で構成されている、ディスク製造時の最適な、もしくは代表的なマーク始端部分と終端部分の位置情報(一般)が記録されている領域1703を初期値として試し記録を行う場合に比べて、記録装置のばらつきを考慮している分、最適な位置が決定されるまでに繰り返される特定パターンの記録の回数が減り、最適化に要する時間をより短縮することができる。

40 【0163】また、図18は光ディスク1801の平面図である。図18において1802はデータ領域である。1803は入力信号に応じたファーストパルス、ラストパルスの調整方式を決定するための情報が記録され

ている領域であり、ディスクの最内周に凹凸のピット列で構成されている。1804はディスク製造時の最適な、もしくは代表的なマーク始端部分と終端部分の位置情報(一般)が記録されている領域であり、ディスクの最内周に凹凸のピット列で構成されている。

【0164】1805は試し記録領域である。1806は上記試し記録により決定された結果のデータであるマーク始端部分と終端部分の位置情報(特定)を記録する領域である。領域1803を再生することにより、調整方式が、例えばファーストパルス、ラストパルスを移動させる方式なのか、もしくはパルス幅を変化させる方式なのかも知ることができる。

【0165】この場合、試し記録により決定された結果のデータと共に、試し記録を行った記録装置の固有情報(たとえば記録装置の製造会社名、製品番号、製造場所、製造年月日など)を領域1806に記録する。

【0166】このように、領域1806に試し記録により決定された結果のデータと、試し記録を行った記録装置の固有情報を対として記録することにより、光ディスク1801を同じ記録装置に装着してデータを記録する際に、上記領域1806を再生してマーク始端部分と終端部分の位置情報(特定)を得ることにより、試し記録を行わなくても、記録装置のばらつきを考慮した記録を実現することができる。

【0167】なお、領域1806には、複数対の、試し記録により決定された結果のデータと、試し記録を行った記録装置の固有情報を記録することが出来る。

【0168】以上説明した図2および図12から図18に示されている光ディスクについての構成をまとめたものを図38の表に示す。

【0169】以下、図38の表においてオプションとして追加される情報について説明する。

【0170】図12の光ディスク1201において、領域1203に、調整方式以外にも、光ディスク1201に固有の情報(光ディスクの製造会社名、製品番号、製造場所、製造年月日、ディスク構造、記録膜組成など)を記録してもよい。この場合は、上記光ディスク1201に固有の情報と、試し記録により決定するマーク始端部分と終端部分の位置情報を、記録装置のメモリ130に格納しても良い。

【0171】メモリ130には、新たなディスクが装着されると、そのディスクの固有情報と、マーク始端部分と終端部分の位置情報が格納される。これにより、色々なディスク(メーカーが異なったもの、バージョンが異なったものなど)についてのディスク固有情報と、マーク始端部分と終端部分の位置情報とがメモリ130に蓄積される。

【0172】過去に装着されて記録を行ったディスクと同じディスクが再び装着されると、装着されたディスクのディスク固有情報を、領域1203を再生して読み出

すと共に、このディスク固有情報をメモリ130に蓄積されたディスク固有情報と照合し、メモリ130から装着されたディスクのマーク始端部分と終端部分の位置情報を読み出す。これにより、最適な位置が決定されるまでに繰り返される特定パターンの試し記録が不要になる、もしくは試し記録の回数が減り、最適化に要する時間をより短縮することができる。

【0173】また図15の光ディスク1501において、領域1503に、マーク始端部分と終端部分の位置情報以外にも、光ディスク1501に固有の情報(光ディスクの製造会社名、製品番号、製造場所、製造年月日、ディスク構造、記録膜組成など)を記録してもよい。この場合は、上記光ディスク1501に固有の情報と、試し記録により決定するマーク始端部分と終端部分の位置情報を、記録装置のメモリ130に格納しても良い。

【0174】過去に装着されて記録を行ったディスクと同じディスクが再び装着されると、装着されたディスクのディスク固有情報を、領域1503を再生して読み出すと共に、このディスク固有情報をメモリ130に蓄積されたディスク固有情報と照合し、メモリ130から装着されたディスクのマーク始端部分と終端部分の位置情報を読み出す。これにより、最適な位置が決定されるまでに繰り返される特定パターンの試し記録が不要になる、もしくは試し記録の回数が減り、最適化に要する時間をより短縮することができる。

【0175】また図16の光ディスク1601において、領域1603に、調整方式以外にも、光ディスク1601に固有の情報(光ディスクの製造会社名、製品番号、製造場所、製造年月日、ディスク構造、記録膜組成など)が記録されている場合には、上記光ディスク1601に固有の情報と、試し記録により決定するマーク始端部分と終端部分の位置情報を、記録装置のメモリ130に格納しても良い。

【0176】過去に装着されて記録を行ったディスクと同じディスクが再び装着されると、装着されたディスクのディスク固有情報を、領域1603を再生して読み出すと共に、このディスク固有情報をメモリ130に蓄積されたディスク固有情報と照合し、メモリ130から装着されたディスクのマーク始端部分と終端部分の位置情報を読み出す。これにより、最適な位置が決定されるまでに繰り返される特定パターンの試し記録が不要になる、もしくは試し記録の回数が減り、最適化に要する時間をより短縮することができる。

【0177】また図17の光ディスク1701において、領域1703に、マーク始端部分と終端部分の位置情報以外にも、光ディスク1701に固有の情報(光ディスクの製造会社名、製品番号、製造場所、製造年月日、ディスク構造、記録膜組成など)を記録してもよい。この場合は、上記光ディスク1701に固有の情報

と、試し記録により決定するマーク始端部分と終端部分の位置情報を、記録装置のメモリ130に格納しても良い。

【0178】過去に装着されて記録を行ったディスクと同じディスクが再び装着されると、装着されたディスクのディスク固有情報を、領域1703を再生して読み出すと共に、このディスク固有情報をメモリ130に蓄積されたディスク固有情報と照合し、メモリ130から装着されたディスクのマーク始端部分と終端部分の位置情報を読み出す。これにより、最適な位置が決定されるまでに繰り返される特定パターンの試し記録が不要になる、もしくは試し記録の回数が減り、最適化に要する時間をより短縮することができる。

【0179】また図18の光ディスク1801において、領域1803に、調整方式以外にも、光ディスク1801に固有の情報（光ディスクの製造会社名、製品番号、製造場所、製造年月日、ディスク構造、記録膜組成など）が記録されている場合には、上記光ディスク1801に固有の情報と、試し記録により決定するマーク始端部分と終端部分の位置情報を、記録装置のメモリ130に格納しても良い。

【0180】過去に装着されて記録を行ったディスクと同じディスクが再び装着されると、装着されたディスクのディスク固有情報を、領域1803を再生して読み出すと共に、このディスク固有情報をメモリ130に蓄積されたディスク固有情報と照合し、メモリ130から装着されたディスクのマーク始端部分と終端部分の位置情報を読み出す。これにより、最適な位置が決定されるまでに繰り返される特定パターンの試し記録が不要になる、もしくは試し記録の回数が減り、最適化に要する時間をより短縮することができる。図34、図35を用いてより詳細なディスクレイアウトを説明する。図34と図35とを上下につなぎ合わせたものが、ディスクの最内周からピット領域、ミラー領域、記録領域の順に最外周までに配置される種々の領域を示す。

【0181】ピット領域は、イニシャルゾーンとその外周側のコントロールデータゾーンにより構成される。光ディスクの最内周にイニシャルゾーンがあることにより、光ヘッドが誤って目標より内周側に移動しても、サーボが外れにくくなる効果がある。コントロールデータゾーンには、ディスクタイプ、再生パワー、パルス調整方式、前照射パワー情報、後照射パワー情報、ファーストパルス、ラストパルスのパルス位置情報、光ディスクの製造会社、ロット番号、製品番号等のディスク固有情報が記録されている。コントロールデータゾーンの内容は傷や汚れにより再生できなくなるのを防止するために複数セット記録されている。

【0182】ミラー領域は、ピット領域と記録領域を結合する領域である。ミラー領域には何も記録されておらず、信号が再生されないので、光ヘッドが移動中でもミ

ラー領域を通過したことは容易に認識することができ、特定場所へ光ヘッドの移動をより正確に実施することができる。

【0183】記録領域は、ガードトラックゾーン1、ディスクテストゾーン1、ドライブテストゾーン1、記録装置固有情報記録ゾーン1、欠陥管理領域1、データ領域、欠陥管理領域2、記録装置固有情報記録ゾーン2、ドライブテストゾーン2、ディスクテストゾーン2、ガードトラックゾーン2から構成されている。

10 【0184】ガードトラックゾーン1は、ミラー領域直後でサーボが安定しない場合があるので未記録領域とし、記録を行わない。

【0185】ディスクテストゾーン1はディスク製造者によって使用される領域である。ディスクテストゾーン1で、ディスクに記録を行う際のパワーや最適なパルス位置を決定もしくは確認を行う。

20 【0186】ドライブテストゾーン1は記録装置によって使用される領域である。ドライブテストゾーンとディスクテストゾーンを分離することにより、ディスク製造メーカーは、ディスクテストゾーンで任意の記録を行うことができる。

【0187】記録装置固有情報記録ゾーン1は、光ディスクが新たな記録装置に、記録を目的として装着されるたびに、新たな記録装置に関するデータが追加されるゾーンである。記録装置にディスクが装着されると、ディスクの記録装置固有情報記録ゾーン1から記録装置固有情報1～nが読み出される。読み出された記録装置固有情報1～nの中に、ディスクが装着された記録装置の記録装置固有情報と同じものが含まれているかどうか判断される。ディスクが装着された記録装置の記録装置固有情報は、たとえばメモリ130に含まれており、また、同じものが含まれているかどうか判断は、メモリ130を制御するCPU(図示せず)により行うことが可能である。

30 【0188】同一のものが記録されていない場合、すなわち、ディスクが新たな記録装置に装着された場合は、記録装置固有情報、前照射パワー情報、後照射パワー情報、パルス位置情報がワンセットとして、記録装置固有情報記録ゾーン1に記録される。この場合、前照射パワー情報、後照射パワー情報、パルス位置情報を試し書き等を行って得るために数秒から十数秒の時間を必要とする。

40 【0189】同一のものが記録されている場合、すなわち、ディスクが以前同じ記録装置に装着されたことがある場合は、記録装置固有情報記録ゾーン1から同一と判断された記録装置固有情報に属する前照射パワー情報、後照射パワー情報、パルス位置情報が読み出される。読み出された前照射パワー情報、後照射パワー情報はメモリ132に送られる一方、パルス位置情報はメモリ129に送られる。この場合、前照射パワー情報、後照射パ

ワー情報、パルス位置情報を記録装置固有情報記録ゾーン1から読み出すだけなので、これら情報を得るため必要な数秒から十数秒の時間を省くことができる。

【0190】このように、 $n$ 個の異なった記録装置に、当該ディスクが順次装着されれば、 $n$ 個のセットの記録装置固有情報、前照射パワー情報、後照射パワー情報、パルス位置情報がディスクに記録される。好ましい実施の形態においては、 $n$ 個のセットを複数箇所、たとえばディスクの内周側と外周側の2個所で記録する。このようにすれば、傷や汚れにより一方のデータが再生できなくても、他方のデータを再生することが出来る。さらに、記録装置固有情報記録ゾーン1においても、同じ情報が複数回記録されるようにしてもよい。

【0191】記録装置固有情報を再生して、かつてその光ディスクに記録したことが判明すると、ドライブテストゾーンで試し記録を行う際に、記録する内容を簡略化することができる。特定の記録装置と、上記光ディスクと上記記録装置の組み合わせに依存する情報は、傷や汚れにより再生できなくなるのを防止するために複数セット記録されている。さらに記録装置固有情報記録ゾーンには複数の記録装置において、同様の記録を行う領域を確保している。これは、記録装置が異なると、レーザパワーが微妙に異なるからである。

【0192】欠陥管理領域1は欠陥管理を行うための領域である。

【0193】データ領域はユーザがデータを記録する領域である。

【0194】欠陥管理領域2は欠陥管理を行うための領域である。

【0195】記録装置固有情報記録ゾーン2は、記録装置固有情報記録ゾーン1と同様に、記録装置を使って記録した際に、上記記録装置の固有情報と、記録パワーやパルス位置情報等の上記光ディスクと上記記録装置の組み合わせに依存する情報を記録する領域である。ディスク固有情報記録ゾーンを内周側と外周側に分散して設けることにより、片方が傷や汚れにより記録できなくなってももう片方に記録することができる。

【0196】ドライブテストゾーン2は、ドライブテストゾーン1と同様に、記録装置によって試し記録に使用される領域である。ドライブテストゾーンを内周側と外周側に分散して設けることにより、片方が傷や汚れにより記録できなくなってももう片方に記録することができる。またディスクの反りが大きい場合に、内周と外周で試し記録を行い、内周での結果と外周での結果から半径位置ごとに記録パラメータを補間することができる。

【0197】ディスクテストゾーン2は、ディスクテストゾーン1と同様に、光ディスク製造メーカーによって試し記録に使用される領域である。ディスクテストゾーンを内周側と外周側に分散して設けることにより、例えばディスクの反りが、記録に与える影響を把握して、出

荷基準とすることができる。

【0198】ガードトラックゾーン2は未記録領域とし、記録を行わない。光ディスクの最外周にガードトラックゾーン2があることにより、光ヘッドが誤って目標より外周側に移動しても、サーボが外れにくくなる効果がある。

【0199】以上のゾーンや領域は予めアドレスで管理されており、記録装置は上記レイアウトと各ゾーンや領域のアドレスの情報を予め把握しているものとする。

【0200】以上のゾーンや領域と、図2、図12から図18に示した領域との対応関係は、図38の表に示されている。

【0201】また、図2の光ディスク201においても、光ディスク201に固有の情報（光ディスクの製造会社名、製品番号、製造場所、製造年月日、ディスク構造、記録膜組成など）を記録してもよい。この場合は、上記光ディスク201に固有の情報と、試し記録により決定するマーク始端部分と終端部分の位置情報を、記録装置のメモリ130に格納しても良い。

【0202】過去に装着されて記録を行ったディスクと同じディスクが再び装着されると、装着されたディスクのディスク固有情報を読み出すと共に、このディスク固有情報をメモリ130に蓄積されたディスク固有情報と照合し、メモリ130から装着されたディスクのマーク始端部分と終端部分の位置情報を読み出す。これにより、最適な位置が決定されるまでに繰り返される特定パターンの試し記録が不要になる、もしくは試し記録の回数が減り、最適化に要する時間をより短縮することができる。

【0203】なお本実施の形態では、マーク始端部分と終端部分の最適な位置は、上記試し記録を行うことにより決定されるが、上記決定に先立って、試し記録を行う際の光ビームの照射パワー（ピークパワーとバイアスパワーを含む）を決定しても良い。このようにマーク始端部分と終端部分の最適な位置が決定される前に、決定される照射パワーを前照射パワーという。これに対し、マーク始端部分と終端部分の最適な位置が決定された後に、決定される照射パワーを後照射パワーという。前照射パワーは、マーク始端部分と終端部分の最適な位置を決定するための照射パワーであり、後照射パワーは、データ領域の実データを記録するための照射パワーである。照射パワーが最適値よりも大きくなったり、小さくなると、種種の不都合が生じる。以下、この不都合について説明する。

【0204】マーク始端部分と終端部分の最適な位置は、光ディスクの諸特性以外にも、試し記録を行う際の照射パワーにも依存し、照射パワーが大きくなると、マーク始端部分と、マーク終端部分の最適な位置が決定できない、もしくは決定したとしても、記録品質は悪い。この理由を、図19を用いて説明する。

【0205】図19は最短マークである3T信号を異なる照射パワーで記録したときの、マーク形状と、再生波形の模式図である。1901は照射パワーが適切な場合のマーク形状で、マーク長と、スペース長はほぼ等しい。従って再生波形1902における再生振幅1911も大きい。

【0206】1903は照射パワーが小さい場合のマーク形状で、マーク長が、スペース長より短い。マーク長とスペース長が等しくないので、再生波形1904における再生振幅1912は再生振幅1911よりも小さくなる。

【0207】1905は、マーク形状が1903となる照射パワーで、マーク形状が1903となる発光時間よりも長い発光時間で記録したときのマーク形状である。発光時間を長くすることにより、マーク長とスペース長がほぼ等しくなるが、マーク幅は適切な照射パワーで記録した場合の1901のマーク幅よりも狭いので、再生波形1906における再生振幅1913は、再生振幅1911よりは小さい。

【0208】1907は照射パワーが大きい場合のマーク形状で、マーク長が、スペース長より長い。マーク長とスペース長が等しくないので、再生波形1907における再生振幅1914は再生振幅1911よりも小さくなる。

【0209】1909は、マーク形状が1907となる照射パワーで、マーク形状が1907となる発光時間よりも短い発光時間で記録したときのマーク形状である。発光時間を短くすることにより、マーク長とスペース長が近づくが、照射パワーが大きいために、等しくはならないので、再生波形1910における再生振幅1915は、再生振幅1911よりは小さい。

【0210】以上のように、照射パワーが小さいときにはマーク幅を必要な幅にすることが出来ないことにより、また照射パワーが大きいときには、マーク長とスペース長を等しくすることができないことにより、データの最適な記録を行えない場合がある。マーク始端部分と終端部分の最適な位置を決定するために試し記録を行う際、光ビームの照射パワーが決定されておれば、より確実にデータの最適な記録を行うことができる。

【0211】決定するパワーとしては、少なくともピークパワーとバイアスパワーがあるが、まずピークパワーの決定方法について説明する。光ディスク101が装着されると、光ヘッドは、最適な照射パワー値を決定するための領域202に移動する。このときスイッチ121において、接点122は接点124とつながっている。

【0212】まずパワー設定回路119によりピークパワー、バイアスパワーの初期値がレーザ駆動回路109に設定される。続いて記録データ発生回路127の単一パターン発生回路127aの出力信号が変調回路126で変調され、スイッチ121を介してパルス発生回路1

11に入力されてパルス列に変換され、出力信号が遅延回路138を介してパルス移動回路110に入力されてパルスの始端位置と終端位置が移動した信号が出力される。

【0213】図20に、変調回路126から出力される信号パターンの説明図を示す。信号パターンは、光ディスクに予め記録されていてもよいし、記録装置に予め記録されていてもよい。図20(a)は光ディスク101のセクタ構造の説明図であり、201はデータ領域、202は試し記録領域、2001はトラック、2002、2003はアドレス、2004はセクタである。

【0214】図20(a)のセクタ2004の構成を図20(b)に示す。セクタ2004は、図1におけるPLL116において同期を引き込むために必要な、4T周期の繰り返し信号であるVFO信号2005と、メインデータ2006から構成される。

【0215】メインデータ2006は、2007、2008、2009で表されるフレーム群から構成され、さらに例えばフレーム2007は、データの再生開始タイミングを決定するシンクマーク(sync mark)と、シンクマークに含まれる一定期間のマーク部とスペース部の総和の差であるDSV成分を0にするためのDSV補償パターン2011と、3T単一パターン2012とから構成される。3T単一パターンの例が、図20(c)に示されている。DSV補償パターン2011により、記録する信号パターンにおけるDSV成分が0になり、再生時に、上記信号パターンの適切な二値化が可能になる。

【0216】なお、本実施の形態では3T単一パターンが多く含まれる信号を記録しているが、単一周期のパターンであれば、3T単一パターン2012の代わりに、4T以上の単一パターンでも良い。単一周期の信号を記録することにより、マーク始端部分と終端部分の最適な位置が決定されていないためにランダム信号の記録品質が悪い場合でも、適切な照射パワーを決定することができる。さらに変調前、もしくは復調後の信号を比較することにより、データ比較回路131に必要なメモリを小さくすることができる。

【0217】3T単一パターン2012の代わりに、4T単一パターンを用いた場合には、VFO信号も4T周期なので、VFO信号部とメインデータ部のアシンメトリがずれることがなく、より適切な二値化が可能になる。

【0218】また、本実施の形態では3T単一パターンが多く含まれる信号を記録しているが、単一周期のパターンの代わりに、マーク始端部分と終端部分の最適な位置調整量が同一である分類に含まれる信号群で構成されたパターンでも良い。同分類の信号群を記録することにより、マーク始端部分と終端部分の最適な位置が決定されていないために全分類で構成されたランダム信号の記録品質が悪い場合でも、適切な照射パワーを決定するこ

とができる。

【0219】パルス移動回路110の出力信号はレーザ駆動回路109に入力され、出力信号に応じて半導体レーザがピークパワーとバイアスパワーで発光し、マーク列が形成される。

【0220】記録が終了するとマーク列の再生を行い、復調回路117の出力信号がデータ比較回路131に入力される。単一パターン発生回路127aの出力信号も、データ比較回路131に入力され、記録データと再生データの比較を行い、例えばBER（バイトエラーレート）が検出される。

【0221】図21にピークパワーとBERの関係を示す。図21において横軸がピークパワーであり、縦軸がBERである。再生条件が等しければ、一般にBERが小さいほど正確な記録が行われている。そこでバイアスパワーを固定したまま、ピークパワーを変えながら、同様の記録再生を繰り返し、BERがある閾値になるピークパワー2102（たとえば8ミリワット）を見つけ、一定のマージンを上乗せしたパワー（たとえば10ミリワット）を設定ピークパワーとする。このとき上乗せするマージン量を適切に設定しておくことにより、マーク始端部分と終端部分の最適な位置を決定するために試し記録を行う際のピークパワーを最適化することができる。なおマージン量の上乗せの方法は、BERがある閾値になるピークパワーにマージン定数（例えば1.2）を乗じて良いし、あるマージン定数（例えば2mW）を加算しても良い。

【0222】次にバイアスパワーの決定方法について説明する。まずパワー設定回路119により先ほど決定したピークパワーと、バイアスパワーの初期値がレーザ駆動回路109に設定される。続いて変調回路126から、記録データ発生回路127の内のランダムパターン発生回路127bからの信号に応じて、ランダム信号が出力され、上記パワーにより記録が行われる。さらにその後、変調回路126から、記録データ発生回路127の内の単一パターン発生回路127aからの信号に応じて、3T単一パターンが多く含まれる信号が出力され、上記パワーにより記録が行われる。

【0223】記録が終了するとマーク列の再生を行い、復調回路117の出力信号がデータ比較回路131に入力される。記録データ発生回路127の出力信号も、データ比較回路131に入力され、記録データと再生データの比較を行い、BERが検出される。

【0224】図22にバイアスパワーとBERの関係を示す。図22において横軸がバイアスパワーであり、縦軸がBERである。再生条件が等しければ、一般にBERが小さいほど正確な記録が行われている。そこでピークパワーを固定したまま、バイアスパワーを変えながら、同様の記録再生を繰り返し、BERがある閾値になるバイアスパワーの下限値2202（たとえば3ミリワ

ット）とバイアスパワーの上限値2203（例えば7ミリワット）を見つけ、例えば下限値2202と上限値2203の平均値（5ミリワット）を、マーク始端部分と終端部分の最適な位置を決定するために試し記録を行う際のバイアスパワーとする。

【0225】別の方法によるバイアスパワーの決定について説明する。図23に示すように、ランダム信号を記録した後に3T単一パターンが多く含まれる信号を記録してBERを検出し、さらに、ランダム信号を記録した後に11T単一パターンが多く含まれる信号を記録して同様のBER検出を行う。3T単一パターン信号を用いた場合と、11T単一パターン信号を用いた場合のそれぞれについて、下限値と上限値を求め、下限値の大きい方の値2302と、上限値の小さい方の値2303との平均値を、マーク始端部分と終端部分の最適な位置を決定するために試し記録を行う際のバイアスパワーとしても良い。

【0226】最短間隔の信号である3T信号を記録した際にBERが閾値以下となるバイアスパワーの範囲と、最長間隔の信号である11T信号を記録した際にBERが閾値以下となるバイアスパワーの範囲が異なる場合には、両者が閾値以下となる範囲の平均値にバイアスパワーを設定することにより、バイアスパワーの設定をより最適にすることができる。

【0227】以上のように、マーク始端部分と終端部分の最適な位置を決定するための試し記録に先だって、上記試し記録を行う際の最適な照射パワーを決定することにより、より最適な記録を実現することができる。

【0228】さらに、マークの始端位置、終端位置を実際に記録する記録装置で、実際に記録されるディスクに試し記録を行って照射パワーを決定することにより、記録装置、記録されるディスクの組み合わせにおける最適な記録を実現することができる。

【0229】なお本実施の形態では、再生信号品質を検出する方法として、BERを検出しているが、再生信号品質を検出できるのであれば、ジッタを検出する等の他の方法でも良い。

【0230】ピークパワー決定の別の方法として、6T単一周信号のアシンメトリを検出する方法がある。一例を図36に示す。図36において、3601は特定パターン信号発生回路125の出力信号である6T単一周信号、3602はパルス発生回路111の出力信号、3603はパルス移動回路110の出力信号、3604は信号3603のようにピークパワー、バイアスパワーを変調して記録した結果、光ディスク101のトラック上に生成されるマークの模式図である。3601、3602、3603は同じ時間軸上にはないが、分かりやすくするために、対応する箇所が縦に並ぶように図示してある。図36のパターン信号は、6T間隔でマークとスペースが連続する単一周信号であり、上述した図5



(a) の 18 分類の内、5S5M、5M5S の 2 つの分類が存在する。図 36 において信号 3603 に従ってレーザ駆動が行われ、マークの記録が実行される。好ましい実施の形態においては、図 36 に示すパターン信号 3601 は、繰り返され、トラック 1 周にわたり記録される。トラック 1 周の記録が終わると、そのトラック 1 周が再生される。再生は、光検出器 108 から得られた光信号が電気信号に変換されて、プリアンプ 112、ローパスフィルタ 113、イコライザ 114 において処理され、イコライザ 114 から再生信号 3605 が出力されて、アシンメトリ検出回路 140 および二値化回路 115 に入力される。二値化回路 115 は、二値化回路の出力信号において、マークに対応する出力レベルと、スペースに対応する出力レベルの間隔が等しくなるようにスライスレベル信号 3609 を調整し、上記スライスレベル信号 3609 がアシンメトリ測定回路 140 に入力される。アシンメトリ測定回路では再生信号 3605 の最小値 3610 と最大値 3611 の平均値と、スライスレベル信号 3612 とを比較し、両者の差もしくは比が規定範囲外であるときは、ピークパワーの値がずれていると判断され、両者の差もしくは比の正負に応じてピークパワーを修正し、アシンメトリが規定範囲内に入るまで、ピークパワーを変化させて 6T 単一周周期信号の記録、再生、アシンメトリ測定を行う。

【0231】ここで、さらに図 38 の表に示したオブションについて説明する。

【0232】図 15 に示される光ディスク 1501 において、1503 に、ディスク製造時の最適な、もしくは代表的なマーク始端部分と終端部分の位置情報に加えて、上記マーク始端部分とマーク終端部分の位置を調整するための、前照射パワーの情報（ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリ）を記録してもよい。前照射パワーの情報には、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリがあるが、記録されるのは全てであってもよいし、少なくともいずれか一つであってもよい。以下、同様である。

【0233】このディスクが装着されると、まず領域 1503 を再生して前照射パワーの情報を求める。続いて試し記録を行ってバイアスパワー（特定）を決定した後、領域 1503 から求められたピークパワー（一般）とバイアスパワー（一般）との比を求め、この比を試し記録により求めたバイアスパワー（特定）に乗ずることにより、ピークパワー（特定）の最適値を求めることが出来る。試し記録によりバイアスパワー（特定）を求めたのは、レーザの劣化や、レンズのくもりによりレーザパワーが落ちていることがあるからである。従って、ピークパワー（特定）決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0234】言うまでもなく、レーザパワーに変動がな

ければ、領域 1503 を再生して求めたピークパワー（一般）とバイアスパワー（一般）をそのまま利用してもよい。

【0235】またピークパワーを、アシンメトリを検出して求める場合、一般的にアシンメトリは小さい方が望ましいが、ディスクの記録膜構成等に依存して、わずかながら最適な値が異なる。

【0236】例えば図 36 において、

$$\left( (3615 + 3614) / 2 - 3616 \right) / (3615 - 3614)$$

の値が 1.05 となるピークパワーが最適である場合に、ディスクに最適なアシンメトリの値（1.05 もしくは 1.05 に所定の演算を施した値）を記録しておくことにより、より詳細に最適なピークパワーを求めることができる。

【0237】またピークパワーを、BER を検出して求める場合、上乘せるマージン量はディスクの記録膜構成等に依存して、わずかながら最適値が異なる。従って例えば閾値の 1.2 倍のピークパワーが最適である場合に、ディスクに最適なマージン定数（1.2 もしくは 1.2 に所定の演算を施した値）を記録しておくことにより、より詳細に最適なピークパワーを求めることができる。

【0238】同様に図 16 に示される光ディスク 1601 において、1604 に、ディスク製造時の最適な、もしくは代表的なマーク始端部分と終端部分の位置情報に加えて、上記マーク始端部分とマーク終端部分の位置を調整するための、前照射パワーの情報（ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリ）を記録してもよい。

【0239】このディスクが装着されると、まず領域 1604 を再生して前照射パワーの情報を求める。続いて試し記録を行ってバイアスパワー（特定）を決定した後、領域 1604 から求められたピークパワー（一般）とバイアスパワー（一般）との比を求め、この比を試し記録により求めたバイアスパワー（特定）に乗ずることにより、ピークパワー（特定）の最適値を求めることが出来る。これによりピークパワー（特定）決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0240】言うまでもなく、レーザパワーに変動がなければ、領域 1604 を再生して求めたピークパワー（一般）とバイアスパワー（一般）をそのまま利用してもよい。

【0241】またピークパワーをアシンメトリを検出して求める場合、一般的にアシンメトリは小さい方が望ましいが、ディスクの記録膜構成等に依存して、わずかながら最適な値が異なる。

【0242】例えば図 36 において、

$$\left( (3615 + 3614) / 2 - 3616 \right) / (3615 - 3614)$$

5-3614)

の値が1.05となるピークパワーが最適である場合に、ディスクに最適なアシンメトリの値(1.05もしくは1.05に所定の演算を施した値)を記録しておくことにより、より詳細に最適なピークパワーを求めることができる。

【0243】またピークパワーをBERを検出して求める場合、上乘せるマージン量はディスクの記録膜構成等に依存して、わずかながら最適量が異なる。従って例えば閾値の1.2倍のピークパワーが最適である場合に、ディスクに最適なマージン定数(1.2もしくは1.2に所定の演算を施した値)を記録しておくことにより、より詳細に最適なピークパワーを求めることができる。

【0244】また図17に示される光ディスク1701において、1703に、ディスク製造時の最適な、もしくは代表的なマーク始端部分と終端部分の位置情報に加えて、上記マーク始端部分とマーク終端部分の位置を調整するための、前照射パワーの情報(ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリ)を記録してもよい。

【0245】このディスクが装着されると、まず領域1703を再生して前照射パワーの情報を求める。続いて試し記録を行ってバイアスパワー(特定)を決定した後、領域1703から求められたピークパワー(一般)とバイアスパワー(一般)との比を求め、この比を試し記録により求めたバイアスパワー(特定)に乗ずることにより、ピークパワー(特定)の最適値を求めることができる。これによりピークパワー(特定)決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0246】言うまでもなく、レーザパワーに変動がなければ、領域1703を再生して求めたピークパワー(一般)とバイアスパワー(一般)をそのまま利用してもよい。

【0247】またピークパワーをアシンメトリを検出して求める場合、一般的にアシンメトリは小さい方が望ましいが、ディスクの記録膜構成等に依存して、わずかながら最適値が異なる。

【0248】例えば図36において、  

$$((3615+3614)/2-3616)/(3615-3614)$$

の値が1.05となるピークパワーが最適である場合に、ディスクに最適なアシンメトリの値(1.05もしくは1.05に所定の演算を施した値)を記録しておくことにより、より詳細に最適なピークパワーを求めることができる。

【0249】またピークパワーをBERを検出して求める場合、上乘せるマージン量はディスクの記録膜構成等に依存して、わずかながら最適量が異なる。従って例

えば閾値の1.2倍のピークパワーが最適である場合に、ディスクに最適なマージン定数(1.2もしくは1.2に所定の演算を施した値)を記録しておくことにより、より詳細に最適なピークパワーを求めることができる。

【0250】図17に示される光ディスク1701において、さらに、領域1705に、試し記録により決定するマーク始端部分と終端部分の位置情報に加えて、バイアスパワー(特定)、ピークパワー(特定)、マージン定数、アシンメトリ等の前照射パワーの情報を記録してもよい。

【0251】この場合、次回に光ディスク1701を記録装置に装着してデータを記録する際に、領域1705を再生して、前照射パワーの情報を得ることにより、例えばバイアスパワー(特定)を決定した結果が、領域1705に記録されているバイアスパワー(一般)と同じであれば、以降のピークパワー決定のための試し記録や、データに応じたマーク始端部分とマーク終端部分の位置を調整するための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。また領域1703に記録されたマージン定数やアシンメトリ等の前照射パワーの情報が汚れ等により再生できないときでも、領域1705に記録してあることにより速やかに最適な前照射パワーを求めることができる。

【0252】同様に、図18に示される光ディスク1801において、1804に、ディスク製造時の最適な、もしくは代表的なマーク始端部分と終端部分の位置情報に加えて、上記マーク始端部分とマーク終端部分の位置を調整するための、前照射パワーの情報(ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリ)を記録してもよい。

【0253】このディスクが装着されると、まず領域1804を再生して前照射パワーの情報を求める。続いて試し記録を行ってバイアスパワー(特定)を決定した後、領域1804から求められたピークパワー(一般)とバイアスパワー(一般)との比を求め、この比を試し記録により求めたバイアスパワー(特定)に乗ずることにより、ピークパワー(特定)の最適値を求めることができる。これによりピークパワー(特定)決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0254】言うまでもなく、レーザパワーに変動がなければ、領域1804を再生して求めたピークパワー(一般)とバイアスパワー(一般)をそのまま利用してもよい。またピークパワーをアシンメトリを検出して求める場合、一般的にアシンメトリは小さい方が望ましいが、ディスクの記録膜構成等に依存して、わずかながら最適値が異なる。

【0255】例えば図36において、  

$$((3615+3614)/2-3616)/(3615-3614)$$



5-3614)

の値が1.05となるピークパワーが最適である場合に、ディスクに最適なアシンメトリの値(1.05もしくは1.05に所定の演算を施した値)を記録しておくことにより、より詳細に最適なピークパワーを求めることができる。

【0256】またピークパワーをBERを検出して求める場合、上乘せするマージン量はディスクの記録膜構成等に依存して、わずかながら最適量が異なる。従って例えば閾値の1.2倍のピークパワーが最適である場合に、ディスクに最適なマージン定数(1.2もしくは1.2に所定の演算を施した値)を記録しておくことにより、より詳細に最適なピークパワーを求めることができる。

【0257】図18に示される光ディスク1801において、さらに、領域1806に、試し記録により決定するマーク始端部分と終端部分の位置情報に加えて、バイアスパワー(特定)、ピークパワー(特定)、マージン定数、アシンメトリ等の前照射パワーの情報を記録してもよい。

【0258】この場合、次回に光ディスク1801を記録装置に装着してデータを記録する際に、領域1806を再生して、前照射パワーの情報を得ることにより、例えばバイアスパワー(特定)を決定した結果が、領域1806に記録されているバイアスパワー(一般)と同じであれば、以降のピークパワー決定のための試し記録や、データに応じたマーク始端部分とマーク終端部分の位置を調整するための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。また領域1803に記録されたマージン定数やアシンメトリ等の前照射パワーの情報が汚れ等により再生できないときでも、領域1805に記録してあることにより速やかに最適な前照射パワーを求めることができる。

【0259】なお図12の光ディスク1201において、領域1203に、調整方式以外にも、光ディスク1201に固有の情報(光ディスクの製造会社名、製品番号、製造場所、製造年月日、ディスク構造、記録膜組成など)が記録されている場合には、この光ディスク1201に固有の情報と、マーク始端部分とマーク終端部分の位置を調整するための前照射パワー情報(ピークパワーとバイアスパワー)を、記録装置のメモリ130に格納しても良い。

【0260】このディスクが装着されると、まず領域1203を再生して、再生した固有情報と同じ固有情報がメモリ130にあるかどうかを認識する。あった場合は、試し記録を行ってバイアスパワー(特定)を決定した後、メモリ130に記憶されたピークパワー(一般)とバイアスパワー(一般)との比を求め、この比をバイアスパワー(特定)に乗ずることにより、ピークパワー(特定)の最適値を求めることが出来る。従ってピーク

パワー(特定)決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0261】また図15の光ディスク1501において、領域1503に、領域1503に、マーク始端部分と終端部分の位置情報以外にも、光ディスク1501に固有の情報(光ディスクの製造会社名、製品番号、製造場所、製造年月日、ディスク構造、記録膜組成など)が記録されている場合には、上記光ディスク1501に固有の情報と、マーク始端部分とマーク終端部分の位置を調整するための前照射パワー情報(ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリ等)を、記録装置のメモリ130に格納しても良い。

【0262】このディスクが装着されると、まず領域1503を再生して、再生した固有情報と同じ固有情報がメモリ130にあるかどうかを認識する。あった場合は、試し記録を行ってバイアスパワー(特定)を決定した後、メモリ130に記憶されたピークパワー(一般)とバイアスパワー(一般)との比を求め、この比をバイアスパワー(特定)に乗ずることにより、ピークパワー(特定)の最適値を求めることが出来る。従ってピークパワー(特定)決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。また領域1503に記録されたマージン定数やアシンメトリ等の前照射パワーの情報が汚れ等により再生できないときでも、メモリ130に格納してあることにより速やかに最適な前照射パワーを求めることができる。

【0263】また図16の光ディスク1601において、領域1603に、調整方式以外にも、光ディスク1601に固有の情報(光ディスクの製造会社名、製品番号、製造場所、製造年月日、ディスク構造、記録膜組成など)が記録されている場合には、上記光ディスク1601に固有の情報と、マーク始端部分とマーク終端部分の位置を調整するための前照射パワー情報(ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリ等)を、記録装置のメモリ130に格納しても良い。

【0264】このディスクが装着されると、まず領域1603を再生して、再生した固有情報と同じ固有情報がメモリ130にあるかどうかを認識する。あった場合は、試し記録を行ってバイアスパワー(特定)を決定した後、メモリ130に記憶されたピークパワー(一般)とバイアスパワー(一般)との比を求め、この比をバイアスパワー(特定)に乗ずることにより、ピークパワー(特定)の最適値を求めることが出来る。従ってピークパワー(特定)決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0265】また領域1603に記録されたマージン定数やアシンメトリ等の前照射パワーの情報が汚れ等によ

り再生できないときでも、メモリ 130 に格納してあることにより速やかに最適な前照射パワーを求めることができる。

【0266】また図 17 の光ディスク 1701 において、領域 1703 に、領域 1703 に、マーク始端部分と終端部分の位置情報以外にも、光ディスク 1701 に固有の情報（光ディスクの製造会社名、製品番号、製造場所、製造年月日、ディスク構造、記録膜組成など）が記録されている場合には、上記光ディスク 1701 に固有の情報と、マーク始端部分とマーク終端部分の位置を調整するための前照射パワー情報（ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリ等）を、記録装置のメモリ 130 に格納しても良い。

【0267】このディスクが装着されると、まず領域 1703 を再生して、再生した固有情報と同じ固有情報がメモリ 130 にあるかどうかを認識する。あった場合は、試し記録を行ってバイアスパワー（特定）を決定した後、メモリ 130 に記憶されたピークパワー（一般）とバイアスパワー（一般）との比を求め、この比をバイアスパワー（特定）に乗ずることにより、ピークパワー（特定）の最適値を求めることが出来る。従ってピークパワー（特定）決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0268】また領域 1703 や領域 1705 に記録されたマージン定数やアシンメトリ等の前照射パワーの情報が汚れ等により再生できないときでも、メモリ 130 に格納してあることにより速やかに最適な前照射パワーを求めることができる。さらに領域 1705 が他の記録装置により書きかえられている場合でも、メモリ 130 を参照することにより速やかに最適な前照射パワーを求めることができる。

【0269】また図 18 の光ディスク 1801 において、領域 1803 に、調整方式以外にも、光ディスク 1801 に固有の情報（光ディスクの製造会社名、製品番号、製造場所、製造年月日、ディスク構造、記録膜組成など）が記録されている場合には、上記光ディスク 1801 に固有の情報と、マーク始端部分とマーク終端部分の位置を調整するための前照射パワー情報（ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリ等）を、記録装置のメモリ 130 に格納しても良い。

【0270】このディスクが装着されると、まず領域 1803 を再生して、再生した固有情報と同じ固有情報がメモリ 130 にあるかどうかを認識する。あった場合は、試し記録を行ってバイアスパワー（特定）を決定した後、メモリ 130 に記憶されたピークパワー（一般）とバイアスパワー（一般）との比を求め、この比をバイアスパワー（特定）に乗ずることにより、ピークパワー（特定）の最適値を求めることが出来る。従ってピークパワー（特定）決定のための試し記録を省略することが

でき、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0271】また領域 1803 や領域 1805 に記録されたマージン定数やアシンメトリ等の前照射パワーの情報が汚れ等により再生できないときでも、メモリ 130 に格納してあることにより速やかに最適な前照射パワーを求めることができる。さらに領域 1805 が他の記録装置により書きかえられている場合でも、メモリ 130 を参照することにより速やかに最適な前照射パワーを求めることができる。

【0272】なお本実施の形態では、バイアスパワー（特定）の決定後にピークパワー（特定）を決定しているが、ピークパワー（特定）の決定後にバイアスパワー（特定）を決定しても良い。

【0273】また本実施の形態では、マーク始端部分と終端部分の最適な位置は、上記領域に試し記録を行うことにより決定されるが、上記決定の後に、データの記録を行う際の光ビームの後照射パワー値を決定しても良い。

【0274】例えば図 5 (a) における、ファーストパルス位置の 3S5M の設定や、ラストパルス位置の 3S5M の設定が、前照射パワーのピークパワーを決定する際の初期設定値と大きく異なる場合には、上記ピークパワーを決定した際のマージンが少なくなっている可能性がある。例えば記録しようとする領域が汚れている場合に、本来であれば 2 ミリワット程度実効的な照射パワーが下がっても正しく記録できるところが、マージンが少なくなっているために、1 ミリワット下がっただけで正しく記録できなくなる。

【0275】この場合は、後照射パワー値を決定することにより、より確実にパワーマージンを確保した最適な記録を行うことができる。

【0276】決定するパワーとしては、少なくともピークパワーとバイアスパワーがあるが、まずピークパワーの決定方法について説明する。スイッチ 121 において、接点 122 は接点 124 とつながっている。まずメモリ 132 からのデータに基づきパワー設定回路 119 によりピークパワー、バイアスパワーの初期値がレーザ駆動回路 109 に設定される。続いて記録データ発生回路 127 のランダムパターン発生回路 127b の出力信号が変調回路 126 で変調され、スイッチ 121 を介してパルス発生回路 111 に入力されてパルス列に変換され、出力信号がパルス移動回路 110 に入力されてファーストパルスとラストパルスの位置が移動した信号が出力される。なお変調回路 126 から出力される信号は、DSV 成分が 0 となるようなランダム信号である。

【0277】パルス移動回路 110 の出力信号はレーザ駆動回路 109 に入力され、出力信号に応じて半導体レーザがピークパワーとバイアスパワーで発光し、マーク列が形成される。

【0278】記録が終了するとマーク列の再生を行い、復調回路117の出力信号がデータ比較回路131に入力される。一方で記録データ発生回路127のランダムパターン発生回路127bの出力信号も、データ比較回路131に入力され、記録データと再生データの比較を行い、例えばBER（バイトエラーレート）が検出される。

【0279】図24にピークパワーとBERの関係を示す。図24において横軸がピークパワーであり、縦軸がBERである。再生条件が等しければ、一般にBERが小さいほど正確な記録が行われている。そこでバイアスパワーを固定したまま、ピークパワーを変えながら、同様の記録再生を繰り返し、BERがある閾値になるピークパワー2402（例えば8ミリワット）を見つけ、一定のマージンを上乗せしたパワー（例えば10ミリワット）を設定ピークパワーとする。このとき上乗せするマージン量を適切に設定しておくことにより、データの記録を行う際のピークパワーを最適化することができる。なおマージン量の上乗せの方法は、BERがある閾値になるピークパワーに定数（例えば1.2）を乗じてもいいし、ある定数（例えば2mW）を加算しても良い。

【0280】次にバイアスパワーの決定方法について説明する。まずパワー設定回路119により先ほど決定したピークパワーと、バイアスパワーの初期値がレーザ駆動回路109に設定される。続いてランダムパターン発生回路127bから出力信号を受け、変調回路126はランダム信号を出力し、上記パワーにより記録が行われる。記録が終了するとマーク列の再生を行い、復調回路117の出力信号がデータ比較回路131に入力される。一方でランダムパターン発生回路127bの出力信号も前後して、データ比較回路131に入力され、記録データと再生データの比較を行い、BERが検出される。

【0281】図25にバイアスパワーとBERの関係を示す。図25において横軸がバイアスパワーであり、縦軸がBERである。再生条件が等しければ、一般にBERが小さいほど正確な記録が行われている。そこでピークパワーを固定したまま、バイアスパワーを変えながら、同様の記録再生を繰り返し、BERがある閾値になるバイアスパワーの下限値2502（例えば3ミリワット）とバイアスパワーの上限値2503（例えば7ミリワット）を見つけ、例えば下限値2502と上限値2503の平均値（5ミリワット）を、マーク始端部分と終端部分の最適な位置を決定するために試し記録を行うためのバイアスパワーとする。

【0282】以上のように、マーク始端部分と終端部分の最適な位置の決定後に、データの記録を行う際の最適な照射パワーを決定することにより、より最適な記録を実現することができる。

【0283】さらに、マークの始端位置、終端位置を実

際に記録する記録装置で、実際に記録されるディスクに、データに応じたマーク始端部分と終端部分の最適な位置条件で、試し記録を行って照射パワーを決定することにより、記録装置、記録されるディスクの組み合わせにおける最適な記録を実現することができる。

【0284】なお本実施の形態では、再生信号品質を検出する方法として、BERを検出しているが、再生信号品質を検出できるのであれば、ジッタを検出する等の他の方法でも良い。

10 【0285】ここでさらに図38の表に示したオプションについて説明する。

【0286】また図15に示される光ディスク1501において、1503にディスク製造時の最適な、もしくは代表的なマーク始端部分と終端部分の位置情報に加えて、後照射パワーの情報（ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数）を記録してもよい。後照射パワーの情報には、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数があるが、記録されるのは全てであってもよいし、少なくともいずれか一つであってもよい。以下、同様である。このディスクが装着されると、領域1503を再生して、後照射パワーの情報を求める。続いて試し記録を行ってバイアスパワー（特定）を決定した後、領域1503から求められたピークパワー（一般）とバイアスパワー（一般）との比を求め、この比を試し記録により求めたバイアスパワー（特定）に乗ずることにより、ピークパワー（特定）の最適値を求めることができる。これにより、ピークパワー（特定）決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。言うまでもなく、レーザパワーに変動がなければ、領域1503を再生して求めたピークパワー（一般）とバイアスパワー（一般）をそのまま利用してもよい。

【0287】またピークパワーを、BERを検出して求める場合、上乗せするマージン量はディスクの記録膜構成等に依存して、わずかながら最適量が異なる。従って例えば閾値の1.2倍のピークパワーが最適である場合に、ディスクに最適なマージン定数（1.2もしくは1.2に所定の演算を施した値）を記録しておくことにより、より詳細に最適なピークパワーを求めることができる。

【0288】なお領域1503に、マーク始端部分とマーク終端部分の位置を調整するための後照射パワーの情報が記録されていないければ、前照射パワーの情報を利用してもよいし、その逆に前照射パワーを求める際に、後照射パワーの情報を利用しても良い。

10 【0289】同様に図16に示される光ディスク1601において、1604にディスク製造時の最適な、もしくは代表的なマーク始端部分と終端部分の位置情報に加えて、後照射パワーの情報を記録してもよい。

50 【0290】このディスクが装着されると、領域160

4を再生して、後照射パワーの情報を得ることにより、例えばバイアスパワーを決定する際に、領域1604に記録されているピークパワーとバイアスパワーの比を計算して、ピークパワー決定後に、上記比をピークパワーに乗ずることにより、バイアスパワーの最適値を予測し、バイアスパワー決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0291】なお領域1604に、マーク始端部分とマーク終端部分の位置を調整する際の照射パワーの情報が記録されていないときに、上記位置調整後に決定した照射パワーの情報を得ることにより、例えば位置調整前のバイアスパワーを決定する際に、領域1604に記録されている、位置調整後に決定したピークパワーとバイアスパワーの比を計算して、位置調整前のピークパワー決定後に、上記比を位置調整前のピークパワーに乗ずることにより、位置調整前のバイアスパワーの最適値を予測し、位置調整前のバイアスパワー決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0292】また図17に示される光ディスク1701において、1703にディスク製造時の最適な、もしくは代表的なマーク始端部分と終端部分の位置情報に加えて、後照射パワーの情報を記録してもよい。

【0293】このディスクが装着されると、領域1703を再生して、後照射パワーの情報を求める。続いて試し記録を行ってバイアスパワーを決定した後、領域1703から求められたピークパワーとバイアスパワーとの比を求め、この比を試し記録により求めたバイアスパワーに乗ずることにより、ピークパワーの最適値を求めることができる。これにより、ピークパワー決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0294】なお領域1703に、マーク始端部分とマーク終端部分の位置を調整するための前照射パワーの情報が記録されていないければ、後照射パワーの情報を利用する。まず、領域1703に記録されている後照射パワーを求める。続いて試し記録を行って前照射パワーのバイアスパワーを決定した後、後照射パワーのピークパワーとバイアスパワーの比を求める。この比を試し記録により求めた前照射パワーのバイアスパワーに乗ずることにより、前照射パワーのピークパワーの最適値を求めることができる。これにより前照射パワーのピークパワー決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0295】図17に示される光ディスク1701において、さらに、領域1705に、試し記録により決定するマーク始端部分と終端部分の位置情報に加えて、バイアスパワー、ピークパワー、マージン定数を含む後照射パワーの情報を記録してもよい。

【0296】この場合、次に光ディスク1701を記録装置に装着してデータを記録する際に、領域1705を再生して、前照射パワーの情報を得ることにより、例えばバイアスパワーを決定した結果が、領域1705に記録されているバイアスパワーと同じであれば、以降のピークパワー決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0297】また図18に示される光ディスク1801において、1804にディスク製造時の最適な、もしくは代表的なマーク始端部分と終端部分の位置情報に加えて、後照射パワーの情報を記録してもよい。

【0298】このディスクが装着されると、領域1804を再生して、後照射パワーの情報を求める。続いて試し記録を行ってバイアスパワーを決定した後、領域1804から求められたピークパワーとバイアスパワーとの比を求め、この比を試し記録により求めたバイアスパワーに乗ずることにより、ピークパワーの最適値を求めることができる。これにより、ピークパワー決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0299】なお領域1804に、マーク始端部分とマーク終端部分の位置を調整するための前照射パワーの情報が記録されていないければ、後照射パワーの情報を利用する。まず、領域1804に記録されている後照射パワーを求める。続いて試し記録を行って前照射パワーのバイアスパワーを決定した後、後照射パワーのピークパワーとバイアスパワーの比を求める。この比を試し記録により求めた前照射パワーのバイアスパワーに乗ずることにより、前照射パワーのピークパワーの最適値を求めることができる。これにより前照射パワーのピークパワー決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0300】図18に示される光ディスク1801において、さらに、領域1806に、試し記録により決定するマーク始端部分と終端部分の位置情報に加えて、バイアスパワー、ピークパワー、マージン定数を含む後照射パワーの情報を記録してもよい。

【0301】この場合、次に光ディスク1801を記録装置に装着してデータを記録する際に、領域1806を再生して、前照射パワーの情報を得ることにより、例えばバイアスパワーを決定した結果が、領域1806に記録されているバイアスパワーと同じであれば、以降のピークパワー決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0302】なお本実施の形態では、バイアスパワー(特定)の決定後にピークパワー(特定)を決定しているが、ピークパワー(特定)の決定後にバイアスパワー(特定)を決定しても良い。

【0303】なお図12の光ディスク1201において、領域1203に、調整方式以外にも、光ディスク1201に固有の情報（光ディスクの製造会社名、製品番号、製造場所、製造年月日、ディスク構造、記録膜組成など）が記録されている場合には、この光ディスク1201に固有の情報と、マーク始端部分とマーク終端部分の位置を調整するための後照射パワー情報（ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数）を、記録装置のメモリ130に格納しても良い。

【0304】このディスクが装着されると、まず領域1203を再生して、再生した固有情報と同じ固有情報がメモリ130にあるかどうかを認識する。あった場合は、試し記録を行ってバイアスパワーを決定した後、メモリ130に記憶されたピークパワーとバイアスパワーとの比を求め、この比をバイアスパワーに乗ずることにより、ピークパワーの最適値を求めることが出来る。従ってピークパワー決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0305】なおメモリ130に、マーク始端部分とマーク終端部分の位置を調整するための前照射パワーの情報が記録されていないければ、後照射パワーの情報を利用する。まず、領域1203に記録されている後照射パワーを求める。続いて試し記録を行って前照射パワーのバイアスパワーを決定した後、後照射パワーのピークパワーとバイアスパワーの比を求める。この比を試し記録により求めた前照射パワーのバイアスパワーに乗ずることにより、前照射パワーのピークパワーの最適値を求めることができる。これにより前照射パワーのピークパワー決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0306】また図16の光ディスク1601において、領域1603に、調整方式以外にも、光ディスク1601に固有の情報（光ディスクの製造会社名、製品番号、製造場所、製造年月日、ディスク構造、記録膜組成など）が記録されている場合には、この光ディスク1601に固有の情報と、マーク始端部分とマーク終端部分の位置を調整するための後照射パワー情報（ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数）を、記録装置のメモリ130に格納しても良い。

【0307】このディスクが装着されると、まず領域1603を再生して、再生した固有情報と同じ固有情報がメモリ130にあるかどうかを認識する。あった場合は、試し記録を行ってバイアスパワーを決定した後、メモリ130に記憶されたピークパワーとバイアスパワーとの比を求め、この比をバイアスパワーに乗ずることにより、ピークパワーの最適値を求めることが出来る。従ってピークパワー決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0308】なおメモリ130に、マーク始端部分とマーク終端部分の位置を調整するための前照射パワーの情報が記録されていないければ、後照射パワーの情報を利用する。まず、領域1603に記録されている後照射パワーを求める。続いて試し記録を行って前照射パワーのバイアスパワーを決定した後、後照射パワーのピークパワーとバイアスパワーの比を求める。この比を試し記録により求めた前照射パワーのバイアスパワーに乗ずることにより、前照射パワーのピークパワーの最適値を求めることができる。これにより前照射パワーのピークパワー決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0309】また図18の光ディスク1801において、領域1803に、調整方式以外にも、光ディスク1801に固有の情報（光ディスクの製造会社名、製品番号、製造場所、製造年月日、ディスク構造、記録膜組成など）が記録されている場合には、この光ディスク1801に固有の情報と、マーク始端部分とマーク終端部分の位置を調整するための後照射パワー情報（ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数）を、記録装置のメモリ130に格納しても良い。

【0310】このディスクが装着されると、まず領域1803を再生して、再生した固有情報と同じ固有情報がメモリ130にあるかどうかを認識する。あった場合は、試し記録を行ってバイアスパワーを決定した後、メモリ130に記憶されたピークパワーとバイアスパワーとの比を求め、この比をバイアスパワーに乗ずることにより、ピークパワーの最適値を求めることが出来る。従ってピークパワー決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0311】なおメモリ130に、マーク始端部分とマーク終端部分の位置を調整するための前照射パワーの情報が記録されていないければ、後照射パワーの情報を利用する。まず、領域1803に記録されている後照射パワーを求める。続いて試し記録を行って前照射パワーのバイアスパワーを決定した後、後照射パワーのピークパワーとバイアスパワーの比を求める。この比を試し記録により求めた前照射パワーのバイアスパワーに乗ずることにより、前照射パワーのピークパワーの最適値を求めることができる。これにより前照射パワーのピークパワー決定のための試し記録を省略することができ、最適記録条件を求めるための時間を短縮することができる。

【0312】ところで本実施の形態では、記録媒体から二値化回路までの再生系の特性は理想的であるという前提でマーク始端部分と終端部分の最適位置が決定されているが、再生系の特性が理想的ではない場合もある。

【0313】図26は実際の装置における再生系の群遅延の周波数特性を示している。信号周波数に対して、群遅延特性は平坦になるというのが理想的であるが、26

01に示すように平坦でない群遅延特性を持つ場合がある。このように、周波数に対して一定でない群遅延特性をもつと、さまざまな長さの組み合わせである信号に対してエッジシフトを引き起こすことになる。エッジシフトを持った装置においてTu、Tdの決定を行うとエッジシフト分まで含めてTu、Tdの位置を決定することになり、その装置自身で再生する場合には問題ないが、他の例えば群遅延特性が平坦な装置で再生するとエッジシフトにより再生性能が悪化する。

【0314】図27は平坦でない群遅延特性をもつ装置の再生信号の一例である。この例では特に長いマークとスペースによる単一信号を示しているが、平坦でない群遅延特性を持つ装置での再生信号は、2701に示すように、マーク形状に依存せず本来平坦となるべきスペース部分でも傾きを持つ。この傾きを検出することによって、群遅延特性の平坦性が検出できる。

【0315】図28(a)に長いスペースを有するテスト信号を用いて平坦性を検出する方法の一例を示す。このテスト信号は、記録媒体内周部にピット列(エンボス形式)で形成される信号、たとえばフレーム同期信号として用いられ信号内に一定周期で含まれる14Tスペースの信号でも、記録媒体の特定の領域にあらかじめ記録されている信号でも、その記録装置に記録されている信号でも構わない。テスト信号には長いスペース(たとえば7Tから14T程度)が含まれる。

【0316】2801は二値化回路のスライスレベル、2802は14Tスペースのテスト信号を記録し、それを再生した再生信号である。2802の再生信号をPLLクロックタイミングt0からt14においてサンプリングし、s1からs13のサンプル値を得る。

【0317】図28(b)は、サンプリングの演算回路2803を示す。s1からs13のサンプル値を演算回路2803によって演算し、値を求める。すなわち、サンプル値s1からs6までを合算し、サンプル値s8からs13までを合算する。そして二つの合算された値の差を求める。2802のような再生波形の場合、2803の演算回路の出力は負の値となり、逆の傾きを持つ場合は正の値となる。

【0318】なお、このサンプリングおよび演算はデジタル回路を想定しているが、2802のような傾きは負(または正)を出力し、逆の傾きは正(または負)を出力する構成であればデジタル回路である必要はなく、アナログ回路でも構わない。

【0319】図29(a)、(b)は群遅延に周波数特性を持たせた場合の群遅延補正回路の例である。

【0320】図29(a)はオペアンプで構成した回路例で、通常の反転オペアンプ2903のフィードバック抵抗に周波数特性を持たせるため、抵抗2902を介してコンデンサ2901を挿入している。この抵抗2902の抵抗値、コンデンサ2901の容量を適当に選ぶこ

とによって、高周波側が遅延する求めたい群遅延特性が得られる。

【0321】逆に低周波側が遅延させたいときはコンデンサ2901の代わりにインダクタを用いることによって可能となる。

【0322】図29(b)は群遅延補正回路の回路例のブロック図を示している。再生信号が遅延線2904、2905を通して遅延され、元の信号と、遅延線2904後の信号、遅延線2905後の信号にそれぞれ係数回路2906、2907、2908で重み付けされ、加算器2909で加算される。信号2802は、図28

(a)で示した信号であり、検出器2803は、たとえば図28(b)の演算回路を示す。検出器2803の出力値に応じた係数値がコントローラ2910から出力され、増幅器2906、2907、2908の増幅率を制御する。増幅後、すなわち重み付け後は、加算器2909で加算され、群遅延補正回路を含めた再生系の群遅延特性の平坦性を確保する。

【0323】このような構成の回路は、係数2906と係数2908が等しければ群遅延特性が平坦になるということが広く知られているが逆に等しくない場合は群遅延が周波数特性をもつことから、適当な係数を選べば、求めたい群遅延特性の等価回路を実現できる。

【0324】図28(a)で示したスペース部の平坦性を検出し、再生系のどこかに挿入された図29(a)、(b)で示した群遅延補正を制御することによって、再生系全体の群遅延特性を平坦にできる。その後でTu、Tdの決定を行えば他の装置で再生したときのエッジシフトを小さく押さえることができ、装置間の再生互換をより一層確保することができる。

【0325】図30は図29(A)、(b)の回路で群遅延補正量を変化させた場合の再生信号のジッタを示している。なお、この再生信号は、記録媒体内周部にピット列で形成されている信号でも、記録媒体の特定の領域にあらかじめ記録されている信号でも、エッジシフトを起こさないように選んだTu、Tdを用いてその装置で記録された信号でも構わない。

【0326】3001は、再生系の群遅延特性が平坦な場合、3002は、再生系の群遅延特性が平坦でない場合を示している。前述の通り、再生系全体の群遅延特性が平坦でないとエッジシフトを引き起こし、再生性能の悪化を招き、それはエラーレートやジッタの悪化につながる。再生系の群遅延特性が平坦であれば3001に示すように、群遅延補正回路の群遅延平坦性が0(群遅延補正なし)のときにエラーレート、ジッタは最小になり、群遅延補正量を大きくすればするほどジッタは悪化し大きくなる。

【0327】しかしながら、もともと再生系に装置特有の群遅延特性を持っていたとすると、3002のように、ある群遅延補正量のところでジッタは最小になる。



このジッタが最小になる補正を行うことによってエッジシフトはもっとも小さくなっていると考えられるので、群遅延特性が平坦に近くなっていると考えられる。このようにジッタを検出しながら、ジッタが最小になるように図 29 の群遅延補正量を制御して、その後で  $T_u$ 、 $T_d$  の決定を行えば他の装置で再生したときのエッジシフトを小さく押さえることができ、装置間の再生互換を確保できる。なお、エラーレートのように群遅延特性やエッジシフトによって変化するものであれば、ジッタでなくとも構わない。

【0328】なお、装置特有の群遅延特性が径時変化しないものであれば、工程において特性を補正するようになれば同様の効果が得られる。また、群遅延特性が装置によらず特定の特性を示すものであれば、その代表値によって補正するようにしておけば同様の効果が得られる。

#### 【0329】

【発明の効果】本実施の形態の光学情報の記録方法により、データの記録に先立って、マークの始端位置を、記録するマーク部およびその前のスペース部の長さにより求め、マークの終端位置を、記録するマーク部およびその後のスペース部の長さにより求めることにより、記録時の熱蓄積や熱干渉の影響を記録時に補償して、ジッターの少ない記録を実現することができる。

【0330】また、本実施の形態の光学情報の記録方法により、マーク始端部分と終端部分の最適な位置を決定するための試し記録に先だって、上記試し記録を行う際の最適な照射パワーを決定することにより、より最適な記録を実現することができる。

【0331】また、本実施の形態の光学情報の記録方法により、マーク始端部分と終端部分の最適な位置の決定後に、データの記録を行う際の最適な照射パワーを決定することにより、より最適な記録を実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態における光学情報の記録装置のブロック図。

【図 2】本発明の実施の形態における光ディスクの平面図。

【図 3】本発明の実施の形態における信号の説明図。

【図 4】本発明の実施の形態における記録パルス列の説明図。

【図 5】本発明の実施の形態における分類方法の説明図。

【図 6】本発明の実施の形態における信号の説明図。

【図 7】本発明の実施の形態における信号の説明図。

【図 8】本発明の実施の形態における信号の説明図。

【図 9】本発明の実施の形態における信号の説明図。

【図 10】本発明の実施の形態の位置調整における、初期値補間の説明図。

【図 11】本発明の実施の形態の位置調整における、初期値補間の説明図。

【図 12】本発明の実施の形態における光ディスクの平面図。

【図 13】本発明の実施の形態における光ディスクの平面図。

【図 14】本発明の実施の形態における光ディスクの平面図。

10 【図 15】本発明の実施の形態における光ディスクの平面図。

【図 16】本発明の実施の形態における光ディスクの平面図。

【図 17】本発明の実施の形態における光ディスクの平面図。

【図 18】本発明の実施の形態における光ディスクの平面図。

【図 19】位置調整の前に照射パワーを決定することの説明図。

20 【図 20】本発明の実施の形態における記録パターンの説明図。

【図 21】本発明の実施の形態における位置調整前のピークパワー決定方法の説明図。

【図 22】本発明の実施の形態における位置調整前のバイアスパワー決定方法の説明図。

【図 23】本発明の実施の形態における位置調整前のバイアスパワー決定方法の説明図。

【図 24】本発明の実施の形態における位置調整後のピークパワー決定方法の説明図。

30 【図 25】本発明の実施の形態における位置調整後のバイアスパワー決定方法の説明図。

【図 26】本発明の実施の形態における再生系の群遅延の周波数特性図。

【図 27】本発明の実施の形態における再生信号の説明図。

【図 28】本発明の実施の形態における群遅延検出方法の説明図。

【図 29】本発明の実施の形態における群遅延補正回路のブロック図。

40 【図 30】本発明の実施の形態における群遅延補正量とジッタの相関図。

【図 31】ディスクのメインデータの配列構成図。

【図 32】本発明の実施の形態における信号の説明図。

【図 33】本発明の実施の形態における信号の説明図。

【図 34】本発明の実施の形態におけるディスクにおけるデータのレイアウトを示す展開図。

【図 35】本発明の実施の形態におけるディスクにおけるデータのレイアウトを示す展開図。

【図 36】本発明の実施の形態における信号の説明図。

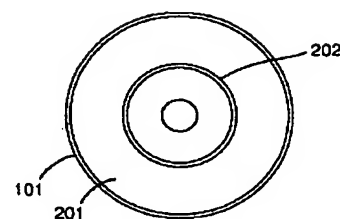
50 【図 37】本発明の実施の形態のメモリ 130 におけるデータのレイアウトを示す展開図。

## 119 パワー設定回路

## 120 パルス位置ずれ回路

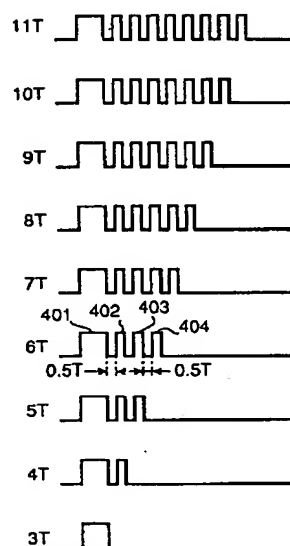
- |       |           |
|-------|-----------|
| 1 2 9 | パルス位置設定回路 |
| 1 3 0 | メモリ       |
| 1 3 1 | データ比較回路   |
| 2 0 1 | データ領域     |
| 2 0 2 | 試し記録領域    |

【图 2】



1001	6T	6T	6T
1002	6T	4T	6T
1003	6T	3T	6T

【図 4】





【図 5】

ファーストパルス移動量(TF)                      マーク信号

		≥5T	4T	3T	
(a)	直前スペース信号	≥5T	5S5M	5S4M	5S3M
	4T	4S5M	4S4M	4S3M	
	3T	3S5M	3S4M	3S3M	

ラストパルス移動量(TL)                      マーク信号

		≥5T	4T	3T	
	直後スペース信号	≥5T	5M5S	4M5S	3M5S
	4T	5M4S	4M4S	3M4S	
	3T	5M3S	4M3S	3M3S	

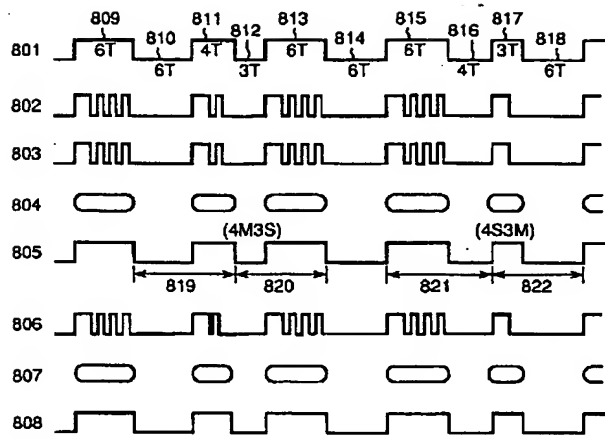
ファーストパルス移動量(TF)                      マーク信号

		≥5T	4T	3T	
(b)	直前スペース信号	≥5T	5S5M <sub>0</sub>	5S4M <sub>0</sub>	5S3M <sub>0</sub>
	4T	4S5M <sub>0</sub>	4S4M <sub>0</sub>	4S3M <sub>0</sub>	
	3T	3S5M <sub>0</sub>	3S4M <sub>0</sub>	3S3M <sub>0</sub>	

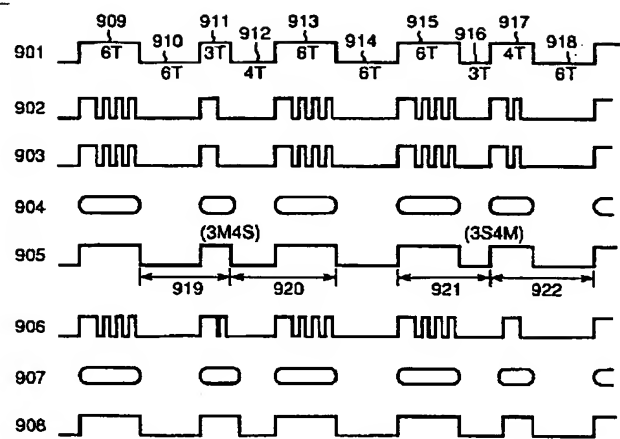
ラストパルス移動量(TL)                      マーク信号

		≥5T	4T	3T	
	直後スペース信号	≥5T	5M5S <sub>0</sub>	4M5S <sub>0</sub>	3M5S <sub>0</sub>
	4T	5M4S <sub>0</sub>	4M4S <sub>0</sub>	3M4S <sub>0</sub>	
	3T	5M3S <sub>0</sub>	4M3S <sub>0</sub>	3M3S <sub>0</sub>	

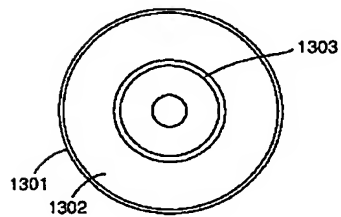
【図 8】



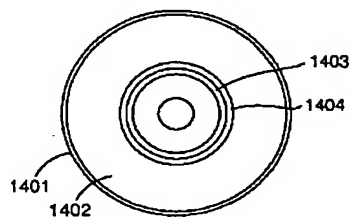
【図 9】



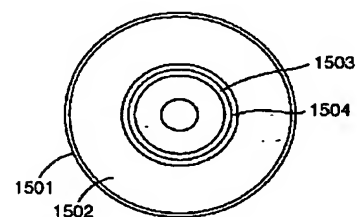
【図 13】



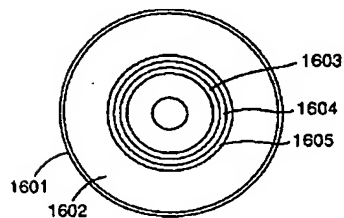
【図 14】



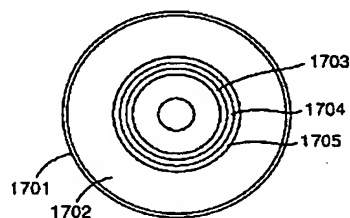
【図 15】



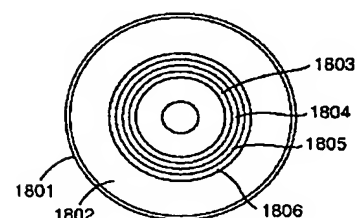
【図 16】



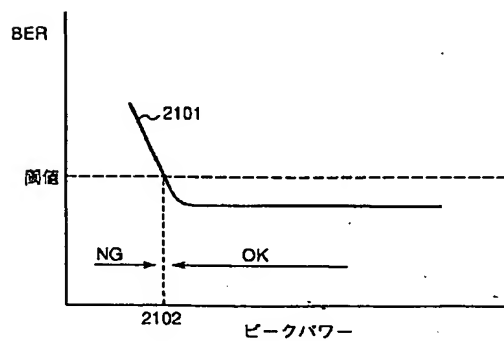
【図 17】



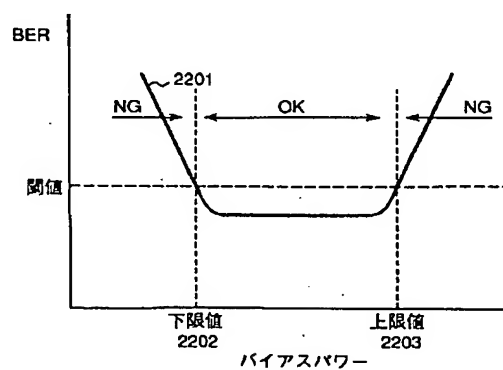
【図 18】



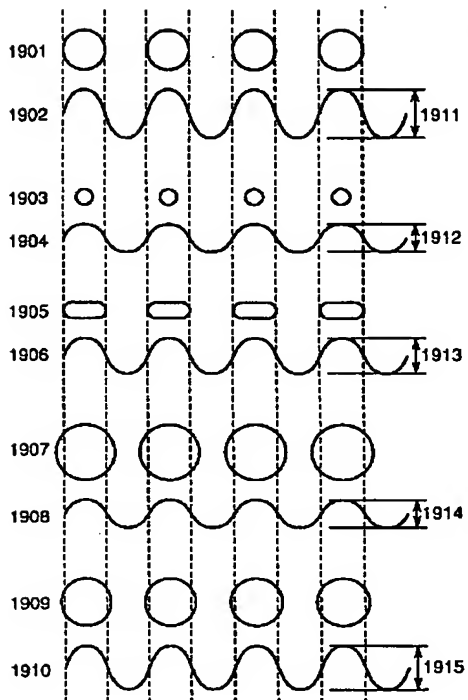
【図 21】



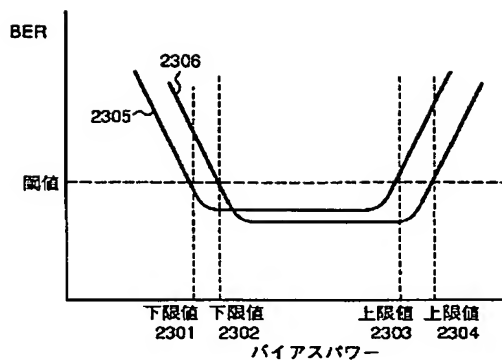
【図 22】



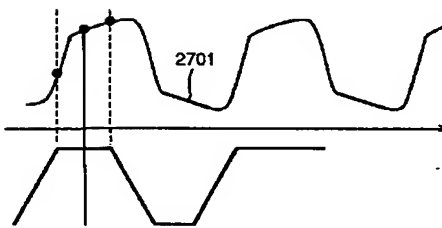
【図 19】



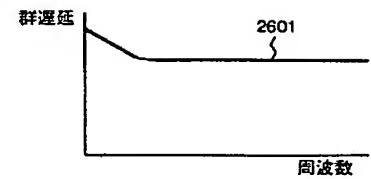
【図 23】



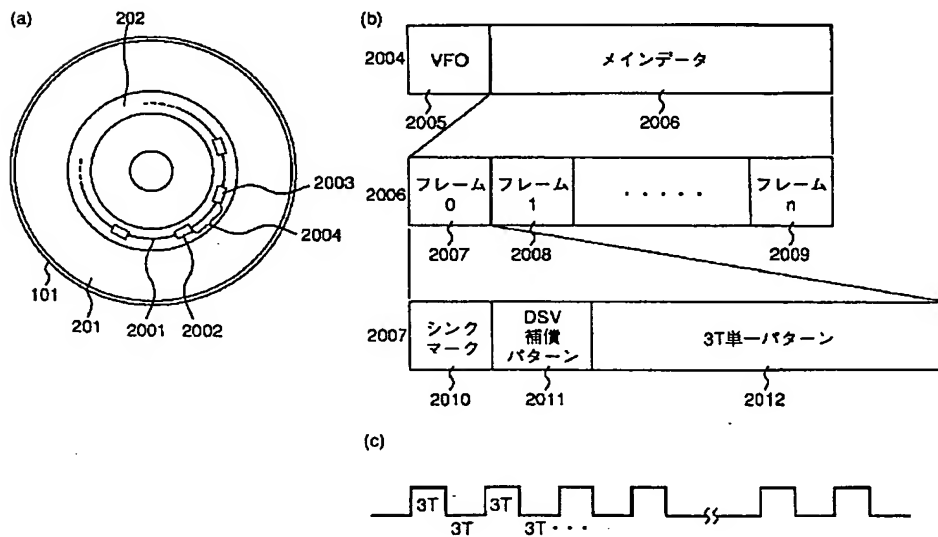
【図 27】



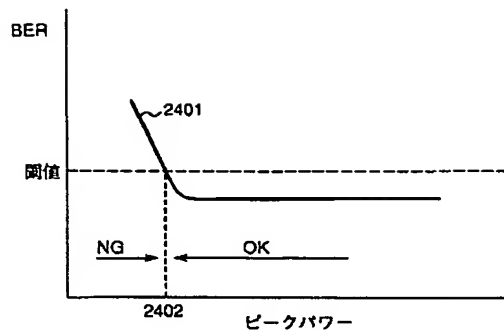
【図 26】



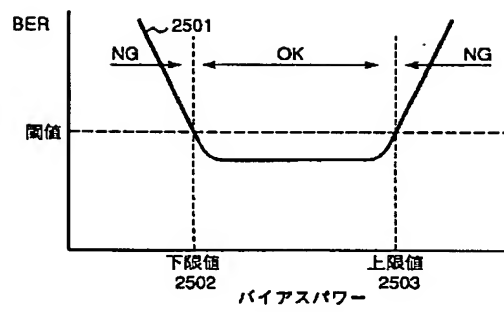
【図 20】



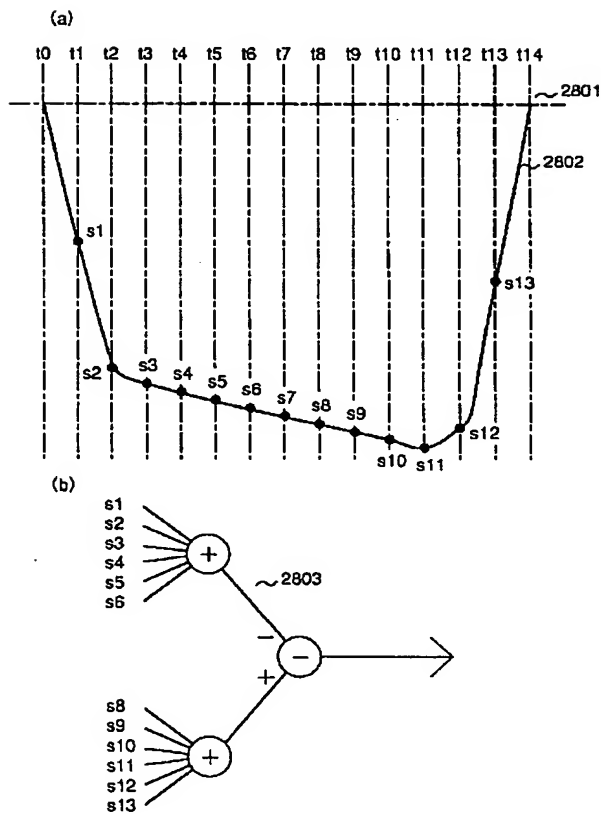
【図 24】



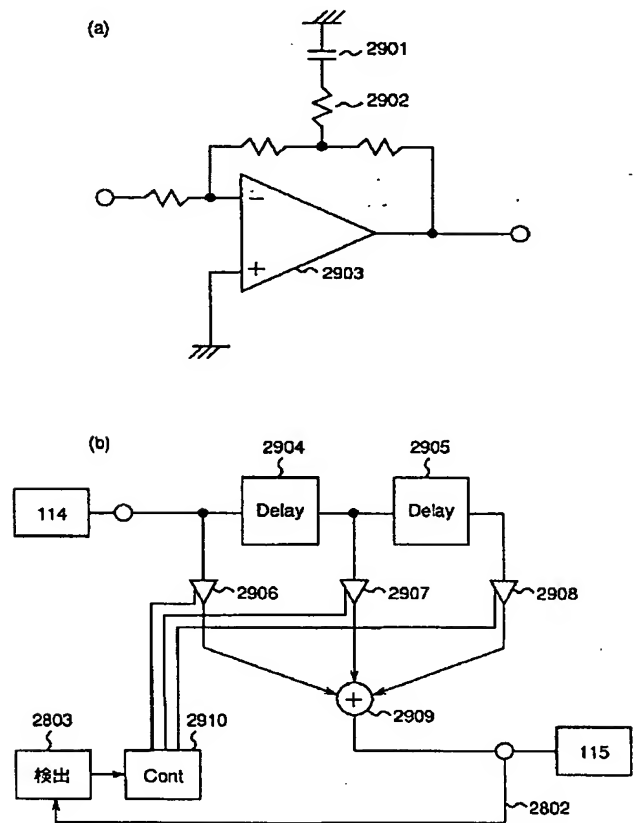
【図 25】



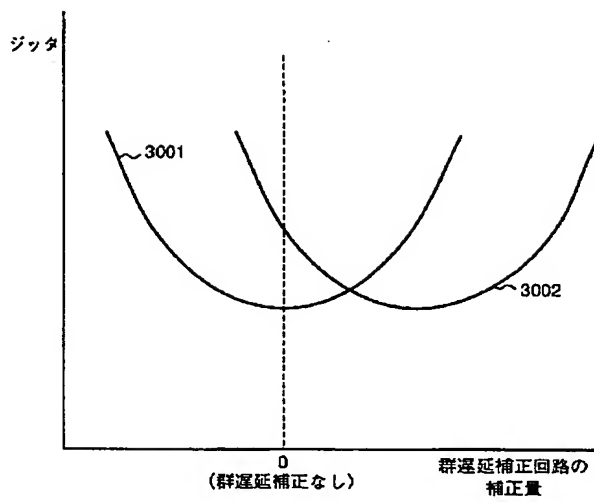
【図 28】



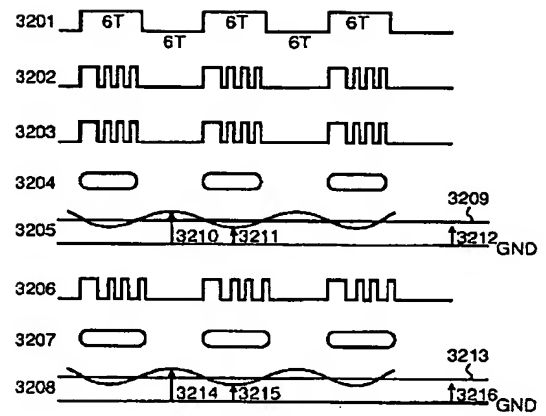
【図 29】



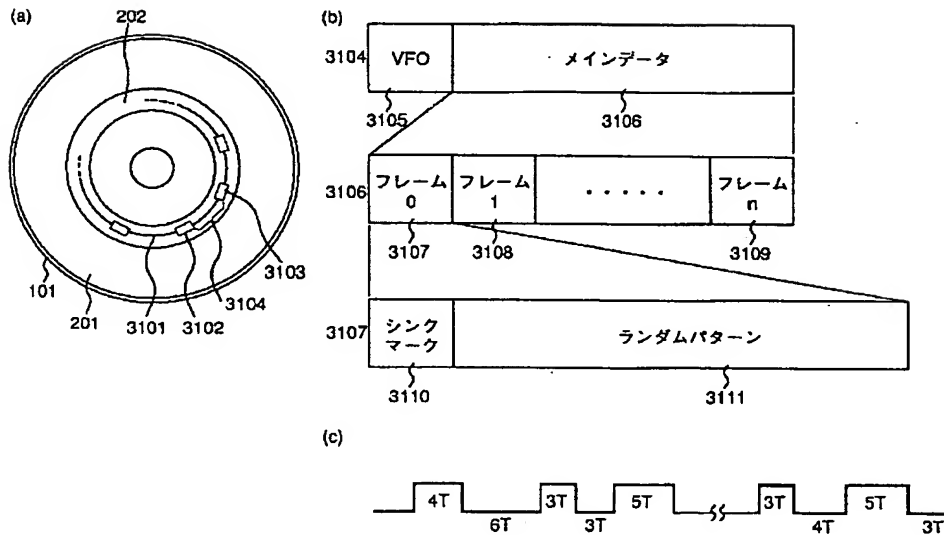
【図 30】



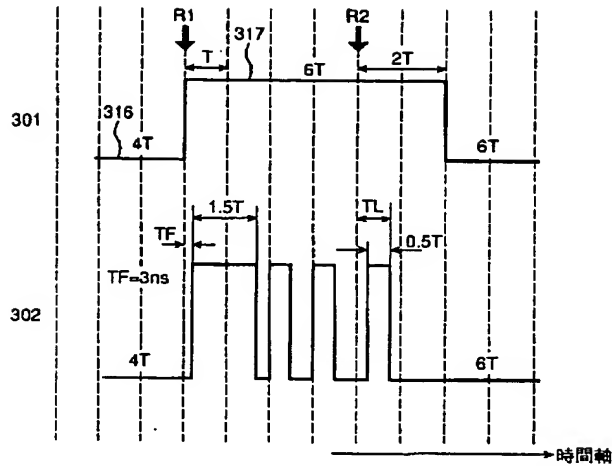
【図 32】



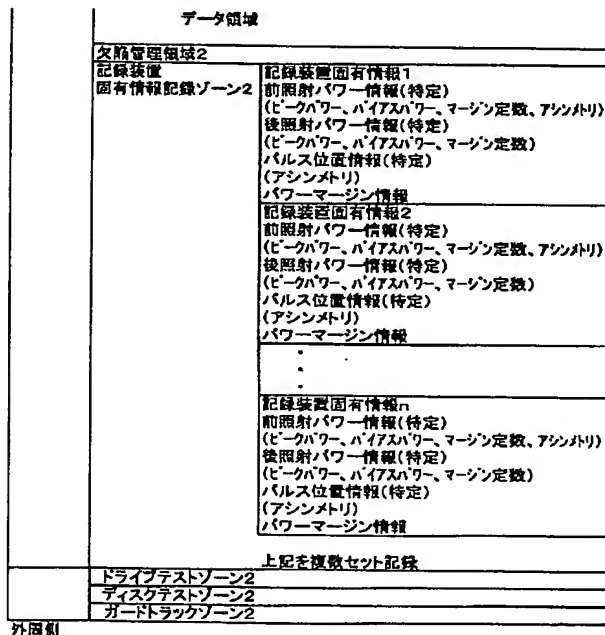
【図 31】



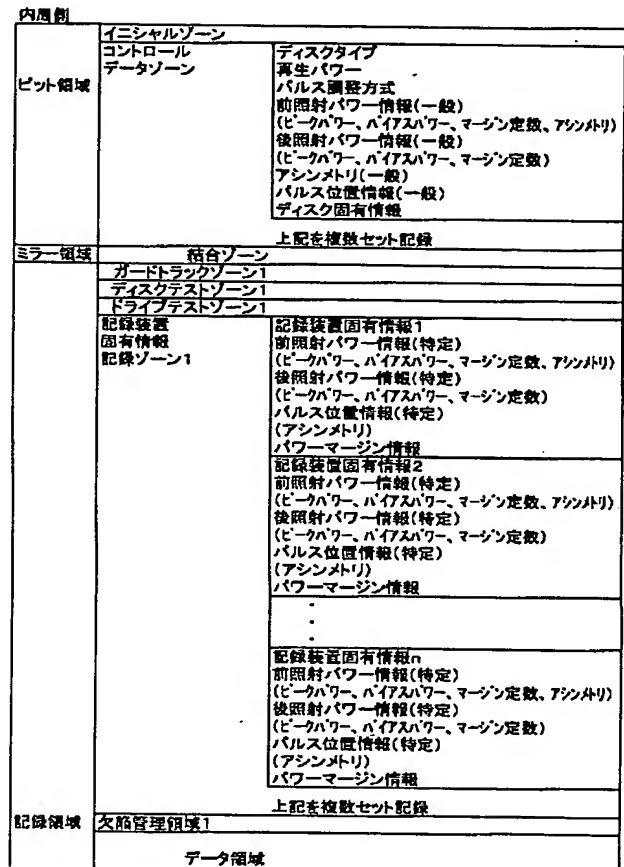
【図 33】



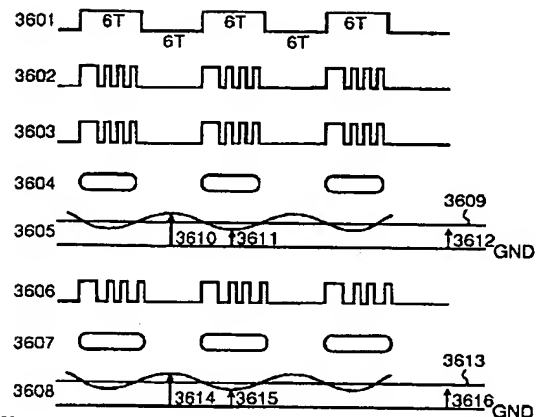
【図 35】



【図 34】



【図 36】



【図 37】

メモリアウト

ディスク固有情報1 前照射パワー情報 (ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリ) 後照射パワー情報 (ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数) アシンメトリ パルス位置情報
ディスク固有情報2 前照射パワー情報 (ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリ) 後照射パワー情報 (ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数) アシンメトリ パルス位置情報
ディスク固有情報n 前照射パワー情報 (ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリ) 後照射パワー情報 (ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数) アシンメトリ パルス位置情報 パワーマージン情報

上記を複数セット記録

【図 38】

データ	調整	固有	始終	前パワ	後パワ	アシン	固有	試し記録	決情記録	メモリ	130	前パワ	後パワ	アシン
図2	201	△						202		△	△	△	△	
図12	1202	1203	△					1204		△	△	△	△	
図13	1302		1303											
図14	1402	1403	1404											
図15	1502		1503	△	△	△	△	1504		△	△	△	△	△
図16	1602	1603	△	1604	△	△	△	1605		△	△	△	△	△
図17	1702		1703	△	△	△	△	1704	1705-△	△	△	△	△	△
図18	1802	1803	△	1804	△	△	△	1805	1806-△	△	△	△	△	△

コントロールデータゾーン

テスト  
ゾーンディスク固有  
情報記録ゾーン

データ……データ領域

調整……凹凸ビットで調整方式が記録された領域

始終……凹凸ビットでマーク始端部分と終端部分の位置情報が記録されている領域

試し記録……マークの始端、終端の位置情報、照射パワー情報を得るための試し書き領域

決情記録……試し書きの結果から決定された情報を記録する領域

固有……光ディスクに固有の情報

前パワ……パルス位置調整を実施する際の、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリを含む照射パワー情報

後パワ……データの記録を実施する際の、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数を含む照射パワー情報

アシン……パルス位置調整における初期位置を決定する際のアシンメトリ情報

△……オプション

## 【手続補正書】

【提出日】平成11年10月8日（1999. 10. 8）

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】同心円状あるいはスパイラル状に形成され

た複数のトラックと、

該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体において、

データを記録するデータ記録領域と、

特定記録装置に情報記録媒体が装着された場合、その特定記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するた



めに必要な駆動パルスの特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を、該特定記録装置の固有情報と共に記録するための特定情報記録領域とを有して、

上記特定情報記録領域には、さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられるアシンメトリの情報を記録することを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 2】同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、

該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体において、

データを記録するデータ記録領域と、

特定記録装置に情報記録媒体が装着された場合、その特定記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を、該特定記録装置の固有情報と共に記録するための特定情報記録領域とを有して、

上記情報記録媒体は、さらに、該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの一般始端パルス位置  $T_u$  と一般終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を、予め記録しておく制御情報記録領域を有することを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 3】同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、

該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体において、

データを記録するデータ記録領域と、

特定記録装置に情報記録媒体が装着された場合、その特定記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を、該特定記録装置の固有情報と共に記録するための特定情報記録領域とを有して、

上記特定情報記録領域には、複数の異なった記録装置に対し、それぞれの特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方と、該特定記録装置の固有情報との対を記録することを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 4】同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、

該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビ

ームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体であって、

データを記録するデータ記録領域と、 特定記録装置に情報記録媒体が装着された場合、その特定記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を、該特定記録装置の固有情報と共に記録するための特定情報記録領域と、 有する情報記録媒体が装着可能な記録再生装置において、

情報記録媒体の所定の領域から情報記録媒体の固有の情報を読み出す再生手段と、

読み出された固有の情報を保持するメモリを有することを特徴とする記録再生装置。

【請求項 5】上記情報記録媒体の固有の情報は、該情報記録媒体の製造会社名、製品番号、製造場所、製造年月日の少なくともいずれか一つであることを特徴とする請求項 4 記載の記録再生装置。

【請求項 6】上記メモリには、さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられる光ビームのパワーである前照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリの内少なくとも一つの情報を記録することを特徴とする請求項 4 記載の記録再生装置。

【請求項 7】上記メモリには、さらに上記前照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を記録することを特徴とする請求項 6 記載の記録再生装置。

【請求項 8】上記メモリには、さらにデータ領域の実データを記録するために用いられる光ビームのパワーである後照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数の内少なくとも一つの情報を記録することを特徴とする請求項 4 記載の記録再生装置。

【請求項 9】上記メモリには、さらに上記後照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を記録することを特徴とする請求項 8 記載の記録再生装置。

【請求項 10】上記メモリには、さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられるアシンメトリの情報を記録することを特徴とする請求項 3 記載の記録再生装置。

【請求項 11】上記メモリには、さらに、上記特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を記録することを特徴とする請求項 4 記載の記録再生装置。

【請求項 12】上記メモリには、装着された複数の異なった情報記録媒体に対し、それぞれの固有情報を記録することを特徴とする請求項 4 記載の記録再生装置。

【請求項 13】同心円状あるいはスパイラル状に形成さ

れた複数のトラックと、  
該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さ  
に応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビ  
ームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マ  
ークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録  
媒体であって、  
データを記録するデータ記録領域と、 特定記録装置に  
情報記録媒体が装着された場合、その特定記録装置によ  
り該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動  
パルスの特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  
 $T_d$  の少なくともいずれか一方を、該特定記録装置の固  
有情報と共に記録するための特定情報記録領域と、 を  
有する情報記録媒体に記録する方法において、  
該特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の  
少なくともいずれか一方を決定し、  
その後、該データ記録領域に、データを記録することを  
特徴とする記録方法。

【請求項 14】 上記特定始端パルス位置  $T_u$  は、パター  
ン信号のマーク部およびその直前のスペース部の長さによ  
り求められ、上記特定終端パルス位置  $T_d$  は、パター  
ン信号のマーク部およびその直後のスペース部の長さによ  
り求められることを特徴とする請求項 13 記載の記録  
方法。

【請求項 15】 上記特定始端パルス位置  $T_u$  は、記録す  
べきパターン信号のマーク部の先頭エッジである第 1 基  
準点  $R_1$  と、該複数の駆動パルスのファーストパルスの  
始端エッジとの時間差  $T_F$  で表される一方、上記特定終  
端パルス位置  $T_d$  は、記録すべきパターン信号のマーク  
部の終端エッジと所定の位置関係にある第 2 基準点  $R_2$   
と、該複数の駆動パルスのラストパルスの終端エッジと  
の時間差  $T_L$  で表されることを特徴とする請求項 13 記  
載の記録方法。

【請求項 16】 上記パターン信号には  $DSV$  を 0 にする  
ための調整信号が含まれていることを特徴とする請求項  
14 記載の方法。

【請求項 17】 上記特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端  
パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方の決定は、情  
報記録媒体の特定情報記録領域を再生し、必要な情報を  
得て行うことを特徴とする請求項 13 記載の方法。

【請求項 18】 上記特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端  
パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方の決定は、情  
報記録媒体が装着された特定記録再生装置のメモリ情報  
を読み出し、必要な情報を得て行うことを特徴とする請  
求項 13 記載の方法。

【請求項 19】 上記特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端  
パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方の決定された  
情報は、該特定記録装置の固有情報と共に上記情報記録  
媒体の上記特定情報記録領域に記録することを特徴とす  
る請求項 13 記載の方法。

【請求項 20】 上記特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端

パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方の決定された  
情報は、上記情報記録媒体の固有の情報と共に、上記特  
定記録装置のメモリに記録することを特徴とする請求項  
13 記載の方法。

【請求項 21】 さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終  
端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定す  
るために用いられる光ビームのパワーである前照射パワ  
ーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マ  
ージン定数、アシンメトリの内少なくとも一つの情報  
を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする  
請求項 13 記載の方法。

【請求項 22】 さらに上記前照射パワーを決定するた  
めに使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記  
録することを特徴とする請求項 21 記載の方法。

【請求項 23】 さらにデータ領域の実データを記録す  
るために用いられる光ビームのパワーである後照射パワ  
ーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マ  
ージン定数の内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記  
録領域に記録することを特徴とする請求項 13 記載の方  
法。

【請求項 24】 さらに上記後照射パワーを決定するた  
めに使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記  
録することを特徴とする請求項 23 記載の方法。

【請求項 25】 さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終  
端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定す  
るために用いられるアシンメトリの情報を、上記特定情  
報記録領域に記録することを特徴とする請求項 13 記載  
の情報記録媒体。

【請求項 26】 同心円状あるいはスパイラル状に形成さ  
れた複数のトラックと、

該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さ  
に応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビ  
ームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マ  
ークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録  
媒体であって、

データを記録するデータ記録領域と、 特定記録装置に  
情報記録媒体が装着された場合、その特定記録装置によ  
り該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動  
パルスの特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  
 $T_d$  の少なくともいずれか一方を、該特定記録装置の固  
有情報と共に記録するための特定情報記録領域と、 を  
有する情報記録媒体に記録する方法において、  
マークを記録するための光ビームの照射パワーを決定  
し、

その後、該特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位  
置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を決定することを特徴  
とする記録方法。

【請求項 27】 上記光ビームの照射パワーの決定は、予  
め決められた所定のパターン信号を情報記録媒体に記録  
することにより決定されることを特徴とする請求項 26

記載の記録方法。

【請求項 28】上記所定のパターン信号には単一信号が含まれていることを特徴とする請求項 27 記載の記録方法。

【請求項 29】上記所定のパターン信号には DSV を 0 にするための調整信号が含まれていることを特徴とする請求項 27 記載の方法。

【請求項 30】情報記録媒体に記録された所定のパターン信号は、再生され、記録用の所定のパターン信号と、再生された所定のパターン信号とを比較し、両パターン信号の差が所定値以下となるように照射パワーを決定することを特徴とする請求項 27 記載の記録方法。

【請求項 31】上記予め決められた所定のパターン信号は、情報記録媒体に予め記録されていることを特徴とする請求項 27 記載の記録方法。

【請求項 32】上記予め決められた所定のパターン信号は、記録装置に予め記録されていることを特徴とする請求項 27 記載の記録方法。

【請求項 33】固有の情報記録媒体について決定された照射パワーは、該固有の情報記録媒体に記録しておくことを特徴とする請求項 27 記載の記録方法。

【請求項 34】固有の情報記録媒体について決定された照射パワーは、該固有の情報記録媒体の情報と共に、記録装置に記録しておくことを特徴とする請求項 27 記載の記録方法。

【請求項 35】さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられる光ビームのパワーである前照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリの内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 26 記載の方法。

【請求項 36】さらに上記前照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 35 記載の方法。

【請求項 37】さらにデータ領域の実データを記録するために用いられる光ビームのパワーである後照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数の内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 26 記載の方法。

【請求項 38】さらに上記後照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 37 記載の方法。

【請求項 39】同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、  
該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録

媒体であって、

データを記録するデータ記録領域と、 特定記録装置に情報記録媒体が装着された場合、その特定記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を、該特定記録装置の固有情報と共に記録するための特定情報記録領域と、 有する情報記録媒体に記録する方法において、  
該特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を決定し、  
その後、マークを記録するための光ビームの照射パワーを決定することを特徴とする記録方法。

【請求項 40】上記光ビームの照射パワーの決定は、予め決められた所定のパターン信号を情報記録媒体に記録することにより決定されることを特徴とする請求項 39 記載の記録方法。

【請求項 41】上記予め決められた所定のパターン信号は、情報記録媒体に予め記録されていることを特徴とする請求項 40 記載の記録方法。

【請求項 42】上記予め決められた所定のパターン信号は、記録装置に予め記録されていることを特徴とする請求項 40 記載の記録方法。

【請求項 43】固有の情報記録媒体について決定された照射パワーは、該固有の情報記録媒体に記録しておくことを特徴とする請求項 40 記載の記録方法。

【請求項 44】固有の情報記録媒体について決定された照射パワーは、該固有の情報記録媒体の情報と共に、記録装置に記録しておくことを特徴とする請求項 40 記載の記録方法。

【請求項 45】さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられる光ビームのパワーである前照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリの内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 39 記載の方法。

【請求項 46】さらに上記前照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 45 記載の方法。

【請求項 47】さらにデータ領域の実データを記録するために用いられる光ビームのパワーである後照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数の内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 39 記載の方法。

【請求項 48】さらに上記後照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 47 記載の方法。

【請求項 49】さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定す

るために用いられるアシンメトリの情報を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 39 記載の情報記録媒体。

【請求項 50】同心円 状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックと、

該トラックに記録するオリジナル信号のマーク部の長さに応じて数が調整される複数の駆動パルスを用いて光ビームを該トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体であって、

データを記録するデータ記録領域と、 特定記録装置に情報記録媒体が装着された場合、その特定記録装置により該情報記録媒体にマークを記録するために必要な駆動パルスの特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を、該特定記録装置の固有情報と共に記録するための特定情報記録領域と、 を有する情報記録媒体に記録する方法において、

記録された信号の周波数が異なっても、再生信号において同じレベルの群遅延が得られるように群遅延を補正し、

その後、該特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方を決定することを特徴とする記録方法。

【請求項 51】上記群遅延の補正は、所定長さのスペース部を有するテスト信号を情報記録媒体に記録することにより行うことを特徴とする請求項 50 記載の記録方法。

【請求項 52】上記テスト信号は、情報記録媒体に予め記録されているエンボス信号を用いることを特徴とする請求項 51 記載の記録方法。

【請求項 53】上記テスト信号は、情報記録媒体の特定領域に予め記録されていることを特徴とする請求項 51

記載の記録方法。

【請求項 54】上記テスト信号は、記録装置に予め記録されていることを特徴とする請求項 51 記載の記録方法。

【請求項 55】上記群遅延の補正は、上記テスト信号を再生した信号のジッタが最小になるように行うことを特徴とする請求項 51 記載の記録方法。

【請求項 56】さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられる光ビームのパワーである前照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数、アシンメトリの内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 50 記載の方法。

【請求項 57】さらに上記前照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 56 記載の方法。

【請求項 58】さらにデータ領域の実データを記録するために用いられる光ビームのパワーである後照射パワーの情報であって、ピークパワー、バイアスパワー、マージン定数の内少なくとも一つの情報を、上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 50 記載の方法。

【請求項 59】さらに上記後照射パワーを決定するために使用されるパターン信号を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 58 記載の方法。

【請求項 60】さらに特定始端パルス位置  $T_u$  と特定終端パルス位置  $T_d$  の少なくともいずれか一方値を決定するために用いられるアシンメトリの情報を上記特定情報記録領域に記録することを特徴とする請求項 50 記載の情報記録媒体。

フロントページの続き

(72) 発明者 中村 敦史  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72) 発明者 石田 隆  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

F ターム(参考) 5D029 WA20 WC03  
5D090 AA01 CC01 CC05 CC14 CC18  
DD03 DD05 EE01 FF30 FF31  
GG02 GG27 GG29 HH01 JJ12  
KK03  
5D119 AA23 BA01 DA01 HA19 HA21  
HA36